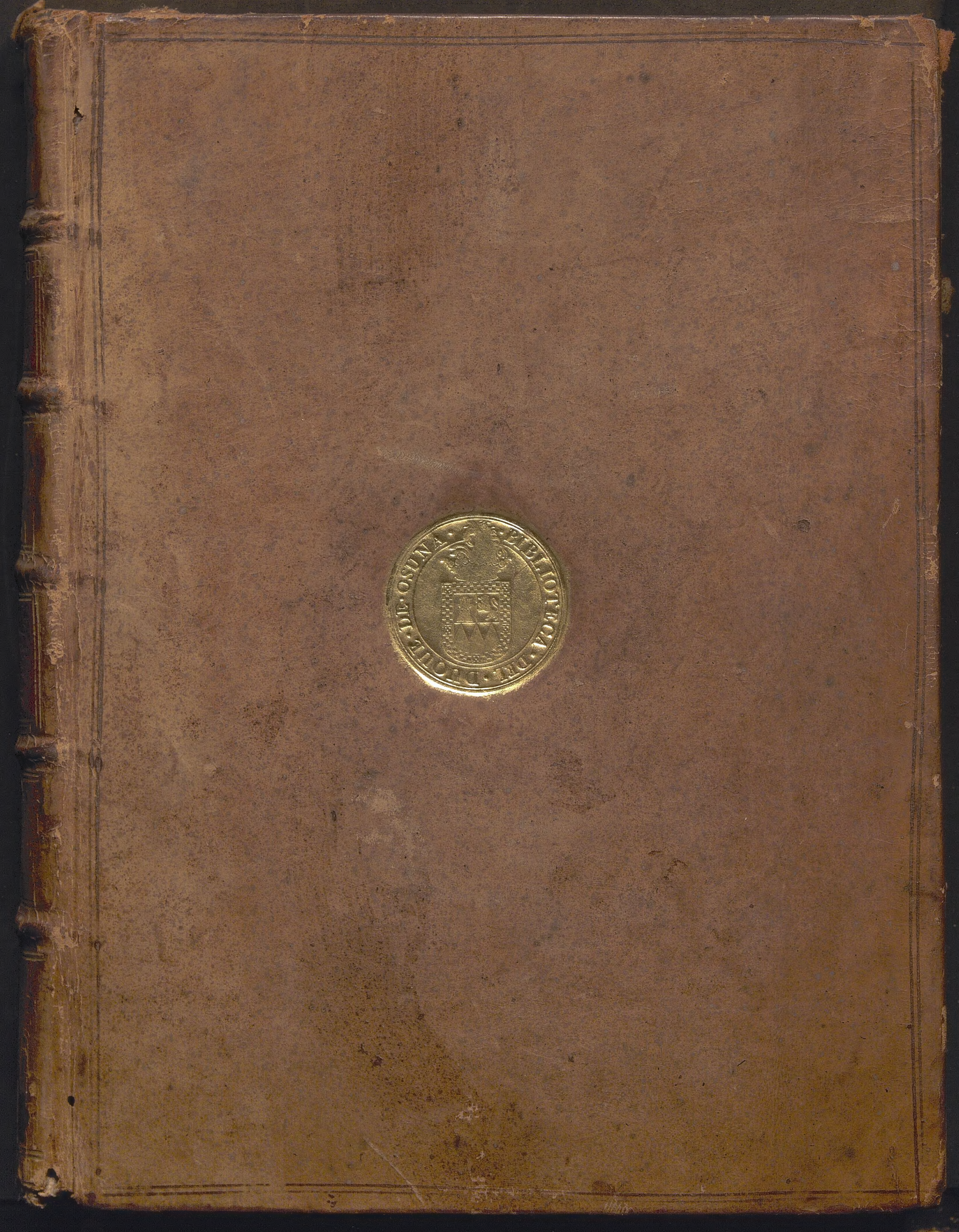

BIBLIOTECA · DEL · DUQUE · DE · OSUNA





PHYSIQUE
DU
MONDE,
ORNÉE DE PLANCHES.

TOME CINQUIEME.

PREMIERE PARTIE.

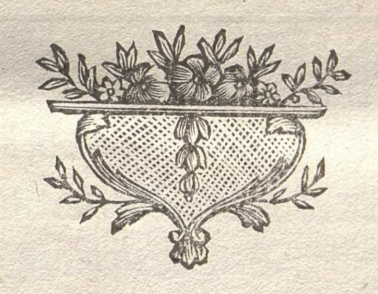
Cet OUVRAGE *ſe trouve à Paris,*

Chez
- DIDOT le jeune, quai des Auguſtins.
- QUILLAU, rue du Fouarre.
- NYON aîné, rue du Jardinet.
- BARROIS le jeune, quai des Auguſtins.
- ONFROY, rue du Hurepoix.

Et au Bureau de la Phyſique du Monde, rue Saint-Jean-de-Beauvais, la premiere porte cochere à gauche, en entrant par la rue des Noyers.

PHYSIQUE
DU
MONDE,
DÉDIÉE
AU ROI;
PAR M. LE BARON DE MARIVETZ
ET PAR M. GOUSSIER.

TOME CINQUIEME.





A PARIS,
De l'Imprimerie de QUILLAU, Imprimeur de S. A. S.
Mgr. le Prince *DE CONTI*, rue du Fouarre.

M. DCC. LXXXV.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE DU ROI.

Salve, elementorum pars subtilissima, summæ
Dexteritatis opus, summi simul instrumentum
Artificis; gaudens humanos fallere sensus,
Ut fabri manus ipsa, & solâ mente videri:
Materiæ flos & sanguis, diffusus in omnes
Corporis immensi venas: . . . .
. . . . *Tu cunctis didita membris*
Vasto vivere das, animalis spiritus, orbi.

ANTI-LUCRET. *Lib. IV.*



TABLE
DES PRINCIPAUX ARTICLES
Contenus dans ce Volume.

PREMIERE PARTIE.

Fin de la Table de la premiere Partie du cinquieme Volume.

ERRATA DU CINQUIEME VOLUME.

On prie de corriger les fautes suivantes avant de lire l'Ouvrage. Un accident, dont on rend compte dans l'Avertissement, est cause qu'elles ont échappé à l'attention de celui qui étoit alors chargé de revoir les feuilles.

DANS l'Avertissement, page vij, ligne 8, avant la fin de cette année 1785, *lisez* avant la fin de l'année 1786.

Page viij, ligne 10, procuré, *lisez* procurées.

Page ix, ligne premiere, ceroit-ce, *lisez* seroit-ce.

Avant-Propos, page 2, derniere ligne, dernier, *lisez* derniers mois de l'année 1783.

Dans la derniere Réponse de M. le Baron de Marivetz, page (32), ligne derniere, démonstrations, *lisez* dénominations.

Résumé sommaire, page (35), ligne 2, *effacez* une connoissance qui soit.

Page (44), ligne premiere, pourront le mouvoir, *lisez* pourroient le mouvoir.

Page (47), lignes 5 & 6, *effacez* par sa rareté.

Page (50), ligne 21, dans la pensée, *lisez* par la pensée.

Page (59), ligne 15, *effacez* que nous venons de citer.

PHYSIQUE DU MONDE, page 11, ligne 21, trer, *lisez* pénétrer.

Page 13, ligne premiere, ces, *lisez* ses.

ibid, ligne 22, ëtte, *lisez* être.

14, ligne 16, après pressentir, *ajoutez une virgule.*

ibid, ligne 19, l'exprimer, *lisez* s'exprimer.

16, ligne 10, l'impression, *lisez* l'impulsion.

22, ligne 16, dégradations, *lisez* variétés.

25, ligne 14, ces immenses, *lisez* à ces immenses.

30, ligne 17, l'empire la mort, *lisez* l'empire de la mort.

40, ligne 7, hippopatames, *lisez* hippopotames.

47, ligne premiere, ou éprouve, *lisez* on éprouve.

49, ligne 9, venoient, *lisez* venoit.

Dans la page 67, mal à propos cotée 79, ligne 16, abſolule, *liſez* abſolue.

Page 69, ligne 28, de routes, *liſez* des routes.

71, ligne 10, narure, *liſez* nature.

74, ligne 8, infertions, *liſez* inſertions.

75, ligne 5, pourvoit, *liſez* pourroit.

78, ligne 10, immutabilité, *liſez* immobilité.

89, ligne 9, d'ouvrages cuivre, *liſez* d'ouvrages de cuivre.

97, ligne 2, nous ſuivons, *liſez* ſi nous ſuivons.

ibid, ligne 18, nous les avons vu, *liſez* nous les avons vus.

98, ligne 22, parce chaleur, *liſez* parce que la chaleur.

ibid, ligne 26, que appelons, *liſez* que nous appelons.

101, ligne 4, le Soleil, *liſez* la Lune.

ibid, ligne 10, tefuſe, *liſez* refuſe.

104, ligne 13, ce récit, *liſez* cet apologue.

105, ligne 14, la muable, *liſez* la nature muable.

115, ligne 16, ingnés, *liſez* ignés.

119, ligne 5, ou du moins ébranlé, ou du moins être ébranlé.

ibid, ligne 24, noveau, *liſez* nouveau.

146, ligne 21, répandu, *liſez* répandue.

177, ligne 18, czarienne, *liſez* cæſarienne.

188, ligne 26 (*Pan-ſpermia*) liſez (*Panſpermia.*)

204, ligne 7, *de ſyſtêmes*, liſez *des ſyſtêmes*.

219, en marge, 8-§. XXIV, *liſez* 10-§. XXIV.

237, ligne 3, impénétrable, *liſez* pénétrable.

243, ligne 7, troiſieme, *liſez* quatrieme.

274, ligne 22, denſes, *liſez* denſe.

292, ligne 15, il propoſoit, *liſez* il ſe propoſoit.

294, ligne 21, de ſon mouvement, *liſez* du mouvement.

295, ligne 9, dans celui-ci, *liſez* alors.

311, ligne 4, le, *liſez* la.

328, ligne derniere, M. Breſſon, *liſez* M. Briſſon.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde-des-Sceaux, un Manuſcrit intitulé *Phyſique du Monde*, &c. par M. le Baron *de Marivetz* & par M. *Gouſſier*. Il eſt impoſſible d'embraſſer un plan plus vaſte que celui que ſe ſont tracé ces Auteurs. La ſeule lecture du Diſcours Préliminaire & de la Préface, en annonçant toute ſon étendue, prouve combien ces Auteurs ſont remplis de la matiere qu'ils traitent. L'expoſition des principes généraux de tout leur Syſtême paroît faire eſpérer que leur entrepriſe n'eſt pas au-deſſus de leurs forces. Le reſpect le plus profond pour la Religion, & pour tout ce qui peut y avoir rapport, regne dans cet Ouvrage. On y remarque auſſi infiniment de ſageſſe, de circonſpection & d'honnêteté dans la partie critique qui a rapport aux Ouvrages des Savans qui ont antérieurement couru la même carriere; enfin la ſimplicité, la préciſion & la clarté qui caractériſent cette nouvelle *Phyſique du Monde*, ne peuvent que faire deſirer l'exécution d'une entrepriſe ſi utile pour le progrès des connoiſſances. Ce ſiecle a vu naître ſur cette matiere des Ouvrages excellens que nous ont procurés des Savans illuſtres qui ont ouvert cette carriere; ils pourront reconnoître eux-mêmes les traits qui diſtinguent particuliérement celui des Auteurs qui leur ſuccedent. A Paris ce 14 Janvier 1784.

ROBERT DE VAUGONDY.

Le Privilége ſe trouve au commencement du premier Volume.

Tome V, achevé d'imprimer, pour la premiere fois, le 20 Novembre 1785.





AVERTISSEMENT.

Nous n'avons jamais perdu de vue le desir de faire de cet Ouvrage un corps général & complet de Physique ; & nous nous sommes fait la loi, comme on l'a remarqué dans les Volumes précédens, de rapporter toutes les opinions sur chacune des matieres que nous traitons, toutes celles, au moins, qui ont mérité quelqu'attention.

Chaque Théorie particuliere que nous établirons, sera donc précédée par l'Histoire de la marche de l'Esprit humain vers cette Théorie, & par la Bibliothèque raisonnée des Auteurs qui s'en seront occupés. Quelque longueur que les Analyses de ces Théories aient pu donner à notre Ouvrage, nous avons pensé que nos Lecteurs

verroient avec plaisir ces tableaux du développement des connoissances physiques.

Parmi ceux qui nous liront, il en est peu, sans doute, à l'esprit desquels ces tableaux soient présens, & qui puissent se rappeler la succession des idées & leur ordre chronologique. Nous pensons donc que cette méthode facilitera infiniment l'étude de la Physique à ceux qui se proposent d'en faire une véritable occupation; & c'est particulièrement pour eux que nous écrivons. Chacun des Auteurs que nous citons a considéré différens phénomènes; c'est sur leur explication que chacun d'eux a étayé sa doctrine. Tous les phénomènes passeront donc nécessairement sous les yeux de nos Lecteurs, & ils les verront considérés avec la plus grande attention & sous toutes leurs faces. Ils trouveront ici toutes les opinions successives; ils les trouveront accompagnées d'observations qui, si elles n'éclairent pas toujours suffisamment leur esprit,

ſe guideront au moins, lui indiqueront les difficultés qui naiſſent des différentes hypothèſes invoquées juſqu'à préſent; ils connoîtront ainſi le peu d'enſemble, le peu d'accord qui, juſqu'à nos jours, a régné entre les Théories des différens Savans qui ſe ſont propoſé de donner des ſyſtêmes qui embraſſent toutes les grandes actions de la Nature, ces actions qui ſont, pour ainſi dire, les membres d'un grand corps : ils connoîtront de plus le peu d'accord qui règne même entre les Auteurs qui ont traité chacune de ces Théories particulieres.

Il ſera donc aiſé à nos Lecteurs de comparer nos principes & leurs applications, aux principes des Savans qui nous ont précédés, & aux applications qu'ils ont faites de ces principes. Un avantage plus important encore que nous eſpérons procurer à nos Lecteurs, ce ſera celui de voir, dans le corps général & complet de notre Phyſique du

Monde, le rapport de toutes les actions de la Nature entr'elles, leur lien commun, leur commune origine, de les considérer, de les suivre toutes, depuis la premiere action à laquelle il soit possible à l'Esprit humain de s'élever, c'est-à-dire, depuis le *fiat* de l'Éternel, depuis ce mot qui donna l'existence à la Nature, jusqu'aux derniers effets sensibles de cette cause premiere, unique & déterminante de tous les phénomènes.

Quelle que soit l'opinion que plusieurs de nos Lecteurs prendront de notre systême, nous aurons nécessairement à leurs yeux, au moins, le mérite de leur présenter le vaste édifice des connoissances humaines, de leur faire observer les matériaux employés pour le construire, de les guider dans l'examen de la nature de ces matériaux, de leur faire connoître comment on a tenté de les employer, de leur développer le plan de cet édifice.

Mais hélas ! il faut l'avouer, cet édifice, semblable à ce Palais de nos Rois (1), où plusieurs d'entre ces Princes ont ajouté de nouvelles parties, sans s'occuper de les raccorder avec celles déjà construites, & d'en faire un ensemble régulier, n'a, jusqu'à présent, été composé que de parties sans ordre, sans ensemble; les nouvelles constructions ne sont d'accord ni entr'elles, ni avec les anciennes : toutes sont restées confondues & sans harmonie.

Renverser ces masses informes, élever sur un sol, débarrassé des débris mêmes de ces matériaux, un nouvel édifice, co-ordonner toutes les parties du corps des Sciences naturelles, en former un ensemble régulier, dont tous les membres s'unissent de maniere à remplir chacun leurs fonctions, voilà ce que nous osons nous proposer.

---

(1) Fontainebleau.

Que l'on n'impute point à un vain orgueil, à une témérité inconſidérée, la noble audace qui nous anime; c'eſt aux eſſais mêmes de nos prédéceſſeurs; c'eſt aux vues grandes & juſtes de quelques-uns d'entr'eux ſur chaque partie; c'eſt aux fautes mêmes de pluſieurs que nous devons les moyens ſur leſquels nous oſons compter. Enfin, s'il nous faut encore une excuſe, nous répéterons ce qu'a dit Fontenelle : *Sans l'eſpérance de faire plus qu'on ne peut, on ne feroit jamais tout ce dont on eſt capable.*

Une longue maladie de l'un de nous (1),

(1) M. de Marivetz a été près de cinq mois ſans pouvoir ſe livrer à aucune eſpece d'occupation. Les premieres feuilles de ce Volume ont été imprimées lorſqu'il étoit déjà malade; & c'eſt à ce titre que nous demandons de l'indulgence ſur la quantité de fautes qui s'y trouvent: l'inquiétude de M. Gouſſier le rendoit peu capable d'une grande attention ſur ces feuilles.

qu'ont ſuivi des travaux relatifs à cet Ouvrage, puiſqu'ils ont eu pour objet l'Hydrographie de la France & le Syſtême général des Navigations que nous avons annoncé dans notre Proſpectus, voilà ce qui a retardé la publication de cette Section : mais celle qui ſuivra les deux Volumes que nous donnons, eſt actuellement ſous preſſe; ainſi, avant la fin de cette année 1785, nous aurons donné ſept Volumes. C'eſt en 1780 qu'a paru le premier; ſi la totalité de notre Ouvrage, en y comprenant la Topographie phyſique de la France & le Syſtême général de Navigation qu'il convient d'adopter, en exige quatorze, nous eſpérons qu'avant la fin de 1790, nous aurons rempli tous nos engagemens & parcouru notre vaſte carriere. Alors, ſi la Nature nous laiſſe encore des forces & des moyens, nous les employerons à développer plus particulièrement les parties de notre ſyſtême général, qui paroîtront avoir encore

besoin d'être éclaircies ou étendues. Nous présenterons de nouvelles applications; nous reviendrons sur quelques grands phénomènes de la Nature; nous considèrerons les opérations des Arts qui tiennent le plus directement aux Sciences physiques & chymiques; enfin, ce qui nous occupera le plus essentiellement, ce sera la recherche & le développement de tous les avantages qui pourroient résulter pour le Royaume, des connoissances que nous auront procuré nos observations topographiques, chymiques & minéralogiques.

Lorsque l'on imprimoit ce Volume, la seconde Edition de l'Examen de la Physique du Monde, dont nous parlons pag. 3 de l'Avant-Propos, n'avoit pas encore paru : elle n'a été annoncée pour la premiere fois que dans le Journal de Paris du 26 Décembre 1784, quoique connue, plus de cinq mois avant, de M. de la Lande, qui en a été le Censeur, & annoncée par lui dans le Journal des

Savans du mois de Mai précédent. Ceroit-ce donc à l'examiner qu'il auroit employé cinq mois (1)? ſon approbation eſt datée du 27 Septembre 1784.

Quoi qu'il en ſoit, nous n'avons pas penſé que cette nouvelle Edition exigeât de nouvelles réponſes. Ceux de nos Lecteurs qui iront juſqu'à la fin de cet écrit, y reconnoîtront que l'Auteur abandonne pluſieurs de ſes anciennes & de ſes

---

(1) « On annonce, dit M. de la Lande, une nouvelle » Edition de cet Examen, dans lequel on trouvera les ob- » jections que nous pourrions faire ici au nouveau ſyſtême » de M. de Marivetz; ainſi nous nous diſpenſerons d'entrer » dans ces diſcuſſions qui nous conduiroient beaucoup trop » loin ».

M. de la Lande renvoie donc à cette nouvelle Edition, *les objections qu'il pourroit faire au nouveau ſyſtême; mais qui le conduiroient beaucoup trop loin.*

Nous ſommes donc autoriſés à penſer que M. de la Lande n'auroit eu lui même à nous propoſer aucune autre objection que celles contenues dans l'Examen.

plus ſpécieuſes objections ; qu'il tente avec peu de ſuccès d'en réparer d'autres ; qu'il en imagine auſſi laborieuſement qu'infructueuſement de nouvelles.

Ces diſcuſſions polémiques ne pouvant intéreſſer que ceux qui liſent notre Ouvrage, nous prévenons qu'à l'avenir nous n'y répondrons que dans nos Volumes ſucceſſifs.

Toujours pénétrés de reconnoiſſance pour ceux qui voudront bien nous faire connoître nos fautes, ainſi que l'a fait M. de Sallier dont on va lire les obſervations, nous nous empreſſerons de nous rectifier. Trop heureux ſi, de fautes en fautes, mais en les réparant toutes, nous parvenons enfin à démontrer le véritable ſyſtême de la Nature. Nous avons pu & nous pourrons ſans doute manquer encore quelquefois à la Théorie générale ; nous écarter par inadvertence, ou par défaut de génie, de la route qu'elle nous trace : mais elle nous ramenera

bientôt elle-même ; & nous le répétons avec satisfaction, avec une pleine confiance, cette Théorie ne nous a pas encore manqué. Nous espérons élever sur elle un système général & démontré de Physique ; un système qui, ne reposant sur aucune hypothèse, sera parfaitement lié dans toutes ses parties, co-ordonné dans son ensemble d'une maniere parfaitement évidente. Nous invoquons pour y parvenir les secours de ceux qui nous voudront assez de bien, qui seront assez amis des Sciences pour relever nos fautes ; loin d'en être humiliés, nous nous empressons de publier notre vive reconnoissance. Il n'y a d'humiliant que l'opiniâtreté qui fait persister dans l'erreur, que la mauvaise foi qui la fait défendre encore par des sophismes, lorsqu'elle est démontrée.

Nous savons que les aveux de toutes les fautes des Auteurs exigeroient bien des Volumes ; & ce ne seroient pas les Livres les moins intéressans : mais

cet uſage n'eſt & ne ſera de long-tems l'uſage le plus ordinaire. Nous demandons donc un privilége qui ne tire pas à conſéquence, & qui ne nous ſera point envié. Nous en abuſerons peut-être quelquefois ; & nous nous flattons qu'alors notre réſignation & notre bonne-foi nous rendront nos Lecteurs favorables. Puiſſe l'indulgence dont ils nous honoreront accoutumer ceux qui parcourent la carriere des Sciences à dépouiller, ainſi que nous, tout amour-propre devant leurs Juges. N'ayons point de honte de broncher dans une route ſemée de tant d'obſtacles. On peut faire un faux pas dans la voie la mieux dirigée : mais, loin de l'abandonner, alors il faut ſe relever avec un nouveau courage, & profiter de cet utile avertiſſement pour affermir de plus en plus ſes pas dans la carriere.

Après avoir rapporté les objections qui nous ont été propoſées & nos réponſes, nous préſen-

terons un résumé de tous nos principes, dans lequel nous croyons avoir répondu à toutes les objections présentées jusqu'à présent.

Cette Section, qu'un seul Volume n'a pu renfermer, traite du Feu & de la Chaleur. Avant de donner notre Théorie, de l'exposer d'une maniere didactique, nous avons cru suffisant de l'indiquer, de la déduire des principes que nous avons établis jusqu'à présent, de prouver comment elle se lie aux loix qui régissent la Physique céleste, à celles qui déterminent tous les phénomènes de la lumiere & des couleurs; objets de nos Volumes précédens. Nous n'exposerons cette Théorie du Feu qu'après avoir présenté les opinions de quarante-six Physiciens, dont nous analysons & combattons les principes : ce qui nous autorise à dire que ces deux Volumes seront, ainsi que les Volumes précédens, une Bibliothèque raisonnée des Auteurs qui auront écrit sur chacune

des matieres que nous traitons. Ceux que nous citons ſont :

AUTEURS ANCIENS OU MODERNES

QUI N'EXISTENT PLUS.

Premier Volume.

OCELLUS LUCANUS.
PLATON.
ARISTOTE.
LUCRECE.
BACON.
DESCARTES.
ROHAULT.
CLAUBERGE.
RÉGIS.
MALLEBRANCHE.
PRIVAT DE MOLIERES.
L'ÉMERY.
HOMBERG.
HARTSOEKER.
BOERHAAVE.
S'GRAVESANDE.
MUSCHEMBROECK.
BECKER.
STHAAL.
EULER.
LOSERAN DE FIESC.
Comte DE CREQUY.
Marquiſe DU CHATELET.
VOLTAIRE.
MAIRAN.
BEAUSOBRE.
HAMBERGER.
BOYLE (1).
NEWTON.
NOLLET.

(1) On verra pourquoi ce Phyſicien n'eſt pas placé ſelon ſon ordre chronologique.

AUTEURS VIVANS.

Second Volume.

MESSIEURS

BRISSON.
SIGAUD DE LA FOND.
MACQUER (1).
Comte DE BUFFON.
FRANKLIN.
POTT.
DE MORVEAU.
WILKE.
BLACK.
CRAWFORD.
MEYER.
BAUMÉ.
SCHECELE ET BERGMANN (2).
SENNEBIER.
MARAT.

---

(1) M. Macquer est mort en 1784.

(2) M. Tornberg Bergmann est mort depuis peu.

Fin de l'Avertissement.

AVANT-PROPOS.

La premiere Partie de ce Volume présente les Objections dont on a cru notre théorie susceptible, & les Réponses que nous y avons opposées. Nous ne nous faisons point un jeu d'esprit du Systême que nous offrons ; &, pénétrés de respect pour l'opinion publique, que nous ne cherchons point à égarer, nous nous croirons toujours obligés de répondre aux Objections, ou même aux difficultés qui nous seront proposées.

Nous nous sommes justifiés dans le Journal Encyclopédique du premier Mars 1782, pag. 284, d'une imputation à laquelle une légere inadvertence sembloit avoir donné lieu.

Les sentimens de la plus sincere amitié n'ont point arrêté notre juste réclamation contre une attaque aussi ingénieuse que spécieuse (*) ; & ces sentimens respectifs, loin d'être blessés dans le cœur de notre estimable adversaire & dans le nôtre, se

(*) Voyez la Lettre à M. le Comte de la Cepède, Tom. IV de cet Ouvrage.

ſont fortifiés par notre amour mutuel pour la vérité, paſſion qui doit faire chérir ſes rivaux ; il faut ne voir en eux que des coopérateurs, des auxiliaires, & non pas des ennemis.

Un ſavant Phyſicien (*), que nous honorons, nous avoit autrefois propoſé des Objections très-ingénieuſes. Perſuadés que les principes employés dans notre Ouvrage les avoient ſuffiſamment détruites, nous avons cru devoir nous diſpenſer d'y répondre particulièrement ; il s'en eſt plaint à nous en ami de la vérité, en faveur de laquelle il a tant de droits de plaider, puiſqu'il eſt un de ſes plus ardents ſectateurs, un de ſes interprètes les plus éclairés. Nous avons répondu a ſes Objections dans le même Ouvrage Périodique où elles nous avoient été propoſées.

L'Examen de la Phyſique du Monde, que nous allons mettre ſous les yeux de nos Lecteurs, n'a paru dans aucun Ouvrage Périodique, & n'eſt peut-être pas aſſez connu. Cet Examen eſt d'ailleurs préſenté d'une maniere plus impoſante que

(*) Voyez Journal de Phyſique, dernier mois de l'année 1783.

les petites attaques qui nous avoient été faites ; nous avons donc cru devoir soumettre à nos Lecteurs & la critique & la défense.

Le Journal des Savans nous annonçoit, au mois de Mai dernier, une nouvelle édition de cet Examen ; nous l'attendons avec le desir d'en profiter. Cette édition sera sans doute augmentée, & surtout corrigée.

Nous n'avons, en annonçant ou en réimprimant ces Discussions critiques, d'autre objet que d'estre éclairés sur nos idées, & de mettre nos Lecteurs à portée d'apprécier nos principes, & d'admettre ou de rejetter notre Systême en parfaite connoissance de cause. C'est ce desir qui soutient notre courage, c'est lui seul qui nous a donné la force de provoquer un Savant dont la sévérité est si généralement connue (*). Nous laissons à nos Lecteurs à tirer de son silence les inductions qu'ils croiront devoir en déduire.

La deuxieme Partie du Volume, sous le nom

(*) Voyez Lettre à M. de la Lande, Journal de Paris, 8 Mars 1784, & Esprit des Journaux, mois de Mai suivant.

d'Introduction, renferme des recherches & des obſervations géographiques, hiſtoriques & philoſophiques. Nous l'avons déjà dit plus d'une fois, & nous le répétons encore, aucune de ces matieres n'eſt étrangere au plan de notre Ouvrage ; c'eſt à faire connoître les loix de l'incaleſcence de notre Globe, ces loix qui reglent le ſort des différens climats, que cette Section eſt en partie conſacrée : nous avons dû préparer le Lecteur à l'étude & au dévéloppement de ces loix par les tableaux de leurs effets ſur les Pays où ces effets ſont les plus frappans.

Quant aux recherches hiſtoriques & philoſophiques, elles entrent eſſentiellement dans le plan de notre Ouvrage ; il ſeroit imparfait s'il ne préſentoit pas l'union intime qu'ont entr'elles toutes ces connoiſſances, s'il ne les montroit pas concourant toutes vers un point commun à tous les aſpects ſous leſquels on peut conſidérer notre Monde. Son Hiſtoire phyſique & ſon Hiſtoire philoſophique ne forment véritablement qu'une ſeule & même Science ; elles ſont le complément l'une de l'autre ; il faut les con-

ſidérer enſemble, parce qu'elles s'éclairent mutuellement.

La théorie phyſique du Globe nous force à remonter juſqu'à une antiquité que l'Hiſtoire de l'Homme ne confirme pas; mais, cette Hiſtoire, nous la voyons ſe perdre dans une obſcurité profonde. Ses premieres époques en indiquent d'infiniment plus anciennes, dont le ſouvenir étoit déjà perdu lorſqu'on travailloit à fixer celles qui nous reſtent. Il eſt parfaitement évident que l'Hiſtoire ne remonte point à l'origine des choſes; du milieu de ces ténébres dont nous la voyons ſortir, s'échappent ſouvent des étincelles, ſemblables aux éclairs qui brillent dans une nuit profonde, & qui éclairent des points très-éloignés. C'eſt à ces éclairs que la Phyſique doit allumer ſon flambeau pour répandre quelque clarté ſur l'Hiſtoire du Globe & ſur celle de ſes habitans. C'eſt à la Philoſophie à juger des rapports qui lient alors ces deux Sciences; c'eſt à elle qu'il appartient de former une chaîne qui uniſſe toutes les vérités que peut ſaiſir notre entendement; c'eſt à elle à faire remonter cette chaîne juſqu'à une vérité primitive, ſimple, évidente, d'où découlent clairement toutes les autres vérités.

Si notre *Physique du Monde* ne posoit pas les bâses certaines, si elle ne présentoit pas les principes déterminans de toute l'Histoire du Monde, si l'on ne pouvoit pas en déduire son Histoire Philosophique, elle seroit incomplette. Nous l'avons déjà dit, nous le répétons encore; « c'est à la Philosophie qu'il appartient de nous guider dans la recherche des vérités de la Nature, dans l'étude de toutes les Sciences Humaines; notre intelligence ne sera parfaite que lorsque nous pourrons lier entr'elles les connoissances de la saine Physique avec celles de la saine Philosophie. Il faut que l'ordre physique soit par-tout & toujours d'accord avec l'ordre métaphysique ; que la raison saisisse toujours avec facilité, avec clarté, les rapports qui unissent ces deux ordres. Dans le second, tout résulte de la propriété de sentir: une seule chose y restera toujours inconnue ; comment cette propriété de sentir nous est-elle communiquée ? c'est le secret de l'Auteur des êtres. Dans le premier ordre, dans l'ordre physique, une seule chose nous restera de même toujours inconnue ; comment le mouvement a-t-il été communiqué à la matiere ? c'est encore le secret de l'Eternel Machiniste. Mais

ces deux effets admis, attribués à l'action immédiate de l'Auteur de la Nature, à qui ils appartiennent nécessairement, nous n'aurons plus que des corollaires à parcourir ».

Nous donnons ici la théorie du Feu & de la Chaleur : nous entrons dans une carriere beaucoup plus familiere à la majeure partie de ceux qui cultivent les Sciences, que celle que nous avons parcourue jusqu'à présent. Nous avons donc cru devoir donner non-seulement la théorie du Feu, mais l'histoire de cette théorie, faire connoître toutes les idées successives des hommes sur le Feu : ces idées jouent le plus grand rôle dans l'antiquité la plus reculée. Les premiers hommes ont vu dans le Soleil le Pere de la Nature, ou du-moins son plus digne emblême. Cette maniere de considérer l'Astre du jour étoit assurement la plus naturelle ; ils ont regardé le Feu comme l'agent le plus puissant, comme la cause active & déterminante de toutes les modifications des êtres (*).

(*) C'étoit une chose convenue chez tous les anciens Philosophes, que l'éther étoit la substance de l'univers la plus sutible, la plus élevée, la plus divine, qui mettoit toutes les autres

La théorie du Feu nous fera donc remonter jusqu'à l'origine de la Mythologie, & nous conduirons cette Histoire jusqu'au tems où nous écrivons. C'est ainsi que nous nous proposons de traiter toutes les matieres qui nous présentent de grands rapports avec l'Histoire des hommes. C'est ainsi que nous espérons rendre cet Ouvrage aussi complet qu'il sera possible, en lui laissant toute la clarté d'un Livre élémentaire & classique.

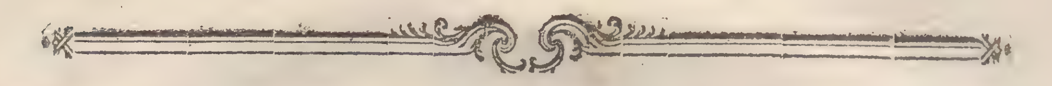
---

en mouvement, & leur donnoit la loi. Personne ne l'a défini plus nettement qu'Hippocrate « Il me semble, dit-il, que ce » qu'on appelle *le principe de la Chaleur*, est immortel, qu'il » voit tout, qu'il entend tout, qu'il sait tout, le présent & » l'avenir. Dans le tems que tout étoit confondu, la plus grande » partie de ce principe s'éleva à la circonférence du Monde; & » c'est ce que les Anciens ont nommé *Éther* (*) ».

(*) Remarque sur la Letre d'Aristote, par M. l'Abbé le Batteux.



RÉPONSE



EXAMEN

DE L'ANONYME.	RÉPONSES.
AVANT-PROPOS.	

IL a paru un Ouvrage intitulé : *Physique du Monde*, qui doit être une réfutation du système de Newton.

LES Auteurs de la Physique du Monde, n'ont point entrepris la réfutation du système de Newton.

La Société Royale de Londres a dit : *La question proposée par le plus célebre des Philosophes* (Newton) ; *si un certain fluide qu'il appelle* ETHER, *n'est pas la cause de la gravité, celle des différentes attractions, celle de tout mouvement animal & végétal, est encore à résoudre.*

Les Auteurs de la Physique du Monde ont entrepris de prouver que L'ETHER EST LA CAUSE DE LA GRAVITÉ, CELLE DES DIFFÉRENTES ATTRACTIONS, CELLE DE TOUT MOU-

EXAMEN.	*RÉPONSES.*
	VEMENT ANIMAL ET VÉGÉTAL (1).
	Voila ce que l'Anonyme appelle la réfutation du ſyſtême de Newton.
L'Auteur y avance *neuf Propoſitions*, ſur leſquelles il fonde ce qu'il appelle ſon ſyſtême.	
Il veut auſſi déduire de ſes principes une des Lois de Kepler.	
J'examinerai ſi ſon calcul eſt juſte, & ſi ſes neuf Propoſitions s'accordent avec les principes de la mécanique.	
Je crois pouvoir me borner à examiner ces neuf Propoſitions : car, ſi elles ſont admiſſibles, les conſéquences qu'on en tire le ſont également ; mais, ſi elles ſont fauſſes, les conſéquences ne ſauroient être juſtes.	Si nous prouvons que les neuf Propoſitions, ſont non-ſeulement admiſſibles, mais qu'elles ſont même démontrées, toute la théorie le ſera donc également.

(1) Voyez Phyſique du Monde, tome III. Préface, pag. IX.

EXAMEN.

D'ailleurs, cet Ouvrage ne renferme, outre ces propositions & les conséquences qu'on en déduit, que des choses connues, des répétitions & de la morale.

Nota. On a fait imprimer cette brochure dans le format de la Physique du Monde, afin que les Propriétaires de cet Ouvrage puissent la faire relier à la suite du livre de M. Marivetz, & confronter les deux Ouvrages.

RÉPONSES.

Le Critique nous auroit fait plaisir de nous indiquer où il a lu que les planetes sécondaires, décrivent dans l'espace absolu des routes hélicoïdes, des courbes qui ne rentrent point en elles-mêmes, & non pas des orbites elliptiques, comme on le suppose ordinairement lorsque l'on parle de ces orbites apparentes. Avant les Auteurs de la Physique du Monde, ces courbes étoient inconnues; ils invitent les Mathématiciens à s'en occuper. Le Critique n'a point attaqué cette partie de leur Ouvrage; il n'a point nié que la Lune parcourût l'hélicoïde qu'ils lui font parcourir. Cette idée neuve est intéressante (1). Nous demanderons encore à l'Anonyme où il a trouvé la cause à laquelle ces Auteurs attribuent la rotation des planetes, celle qui les retient dans une zone étroite parallele au plan de l'équateur du Soleil, &c.

(1) Voyez Physique du Monde, tom. II, pag. 23 & 24, & l'explication de la Table Synoptique, pag. 25 & suivantes.

EXAMEN. *RÉPONSES.*

2°. Ou à tout autre point de la masse ;

3°. Ou au centre, & à tout autre point à la fois.

Dans le premier cas, il est évident qu'il n'existe point de rotation ; mais que tous ces soleils doivent se mouvoir uniformément en ligne droite dans l'espace absolu.

Dans le second cas, tous ces soleils doivent avoir pris le mouvement de rotation ; mais en même temps, le centre de chacun de ces soleils doit avoir pris un mouvement de translation ; & les soleils, tout en tournant autour de leurs axes, doivent se mouvoir uniformément en ligne droite, comme dans le premier cas ; car c'est un principe connu de la mécanique, que tout corps, d'une figure quelconque, poussé par une force quelconque, suivant une direction qui ne passe pas par le centre de la masse, doit, en tournant sur lui-même, avancer

L'ETERNEL DIT A CES CORPS DE TOURNER SUR EUX-MEMES. Voilà comment ils s'expliquent. Ils n'ont point supposé que l'on prétendroit un jour leur prouver, par les principes de la mécanique, que Dieu n'avoit pu donner ce mouvement aux Soleils, & qu'on borneroit sa puissance à frapper ces corps, comme nous frappons une boule.

Tout le raisonnement tiré des trois hypotheses, porte donc évidemment à faux parce que ce n'est pas par le choc d'un corps que l'on a supposé que le mouvement avoit été imprimé ; mais par un acte libre de la volonté de Dieu.

Si quelqu'un s'avisoit de supposer que le Soleil eût été mu primitivement par le choc d'un autre corps, on demanderoit qu'est devenu ce corps.

Le principe mécanique qu'on oppose est très-constamment vrai : il est seulement inapplicable ici. Mais outre les trois cas

EXAMEN.

uniformément en ligne droite. *Voyez* tous les Traités Elémentaires de Mécanique. Par exemple, *Traité Elémentaire de Mécanique*, par l'Abbé Boſſut; II part. II liv. II chap. I[re] prop. p. 374, édit. de 1775.

Dans le dernier cas, le mouvement ſera le même que dans le ſecond cas.

Il n'y a point ici de réſiſtance à conſidérer que le fluide éminemment élaſtique auroit pu oppoſer au mouvement de la tranſlation de ces Soleils; car ces Soleils ayant reçu à la fois la même impulſion, il eſt évident que le fluide a dû ſe mouvoir avec tous ces Soleils, ſuivant la direction de l'impulſion générale.

Donc, puiſque dans tous les cas poſſibles, les Soleils ne ſauroient être fixes en tournant ſur eux-mêmes, la ſeconde propoſition eſt inadmiſſible, parce qu'elle eſt contraire aux principes de la mécanique.

RÉPONSES.

propoſés par l'Anonyme, il y en a pluſieurs autres qui exclueroient le mouvement de tranſlation, ou le mouvement progreſſif du centre, en établiſſant le mouvement de rotation. Par exemple, ſi le mouvement a été imprimé en même temps aux deux extrémités d'un des diametres, & en ſens contraire; s'il a été imprimé en même temps à tous les points de la circonférence & vers un même côté, ou même à tous les points de la ſurface avec une direction commune; dans tous ces cas le centre du Soleil reſteroit immobile dans l'eſpace; c'eſt ſouvent ainſi que tourne un toton ou une pirouette, ſans que ce mouvement ſoit contraire aux principes de la mécanique.

EXAMEN.

Dans le ſyſtême de Newton, le phénomene de la rotation du Soleil n'a aucune difficulté ; car dans ce ſyſtême le centre du Soleil a un mouvement de tranſlation. Il ſe meut autour du centre commun de gravité du ſyſtême ſolaire.

M. de Marivetz développe de cette idée fondamentale, neuf propoſitions différentes que nous allons examiner l'une après l'autre.

RÉPONSES.

Dans toute cette théorie Newtonienne, les explications ſe déduiſent de l'hypotheſe attaquée. Tout repoſe ſur l'attraction. Mais l'attraction ne ſuffit pas ſeule pour faire concevoir le mouvement de rotation, il faut encore invoquer un choc imprimé par un corps, ou ſuppoſer la volonté, l'ordre de Dieu ; dans le premier, les Auteurs de la Phyſique du Monde, ont le droit de demander quel étoit le corps qui a frappé le Soleil, ce qu'il eſt devenu ; dans le ſecond, ils ont le même droit que les Newtoniens.

Ire PROPOSITION.

Le Soleil tourne ſur lui-même, dans un fluide éminemment élaſtique.

Cette propoſition ne s'accorde pas avec l'idée fondamentale de l'Auteur, ſuivant laquelle les Soleils doivent être fixes ; car

Ire PROPOSITION.

Cette objection tombe avec le raiſonnement ſur lequel on l'étayoit. Les Soleils ont pu reſter fixes. Donc, &c.

on

EXAMEN. *REPONSES.*

on vient de dire que le Soleil ne peut pas être fixe, en tournant ſur lui-même par une impulſion quelconque.

On vient de prouver le contraire.

IIᵉ. PROPOSITION.

Le Soleil ne peut tourner ſur lui-même au milieu de ce fluide, ſans lui communiquer ſon mouvement, & ſans le faire tourner autour de lui.

IIᵉ. PROPOSITION.

L'Auteur admet la cohéſion des molécules du fluide entre elles & avec la ſurface du Soleil, ou il ne l'admet pas.

1°. S'il ne l'admet pas, la propoſition eſt contraire aux principes de la mécanique.

Soit *S* un corps ſphérique; *a*, *b*, *c*, *d*, &c. les molécules du fluide; *Ss*, un rayon prolongé à une diſtance quelconque, & traverſant le centre de la molécule *a*; *Tt* une tangente perpendiculaire ſur le rayon *Ss*; *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, &c. des molécules

Ce dilemme ne ſera pas plus impoſant que le raiſonnement que l'on vient de détruire.

Les Auteurs n'ont point admis la cohéſion des molécules élaſtiques, puiſque c'eſt d'un fluide qu'ils parlent; mais ils ont admis la contiguité. Or, le point du Soleil qui eſt en contact avec la molécule *a*, tournant vers T, doit imprimer à cette molécule deux mouvemens, celui de rotation en ſens contraire à celle du ſoleil; &, ſelon le principe même qu'in-

EXAMEN.

du fluide éminemment élastique. Il est évident que le corps *S*, prenant son mouvement de rotation au point *T*, auquel la molécule *a* touche la surface du corps *S*, doit imprimer à la molécule *a* un mouvement de rotation autour de son centre, & doit en même temps imprimer un mouvement de translation au centre de cette molécule. Cette molécule imprimera le mouvement de rotation à la molécule contiguë *b*, & en même temps un mouvement de translation en sens contraire à celui de la molécule *a*; la molécule *b*, en tournant sur elle-même, communiquera à la molécule *c* un mouvement de rotation & de translation en sens contraire à celui de la molécule *b*, & ainsi de suite; de sorte que tous ces mouvemens de translation se détruisant mutuellement, ces molécules ne quitteront jamais leur place, & le fluide restera en repos.

REPONSES.

voque le Critique, le mouvement de translation de son centre dans la direction de la tangente. Ce mouvement de direction, dans le sens de la tangente, sera bientôt changé en un mouvement circulaire, selon un arc de cercle parallele à la circonférence du Soleil, par l'effet de la compression de toutes les molécules élastiques sur le Soleil. Il n'en est pas du mouvement d'une molécule, environnée & recouverte par d'autres molécules de même nature qu'elle, & élastiques, comme d'une molécule unique & solitaire: celle-ci, frappée par la surface du soleil, s'échapperoit & fuiroit par la tangente; dans le plein, au contraire, ou dans un milieu formé de molécules de même nature, cette route lui est interdite par les molécules qui la recouvrent, & qui sont en contact avec elle du côté opposé à celle où elle a été comprimée par la surface du Soleil; son ressort,

EXAMEN.

Il eſt trop aiſé de concevoir, même ſans figure, qu'un fluide, dont les molécules n'ont aucune cohéſion entre elles, ne peut jamais prendre un mouvement de rotation par un corps quelconque placé dans ce fluide, & tournant ſur lui-même.

REPONSES.

en ſe rétabliſſant, communique le choc à la molécule du ſecond rang, qui eſt en contact avec elle. Les molécules du ſecond rang ſeront donc déterminées à avancer dans la même direction que les premieres; c'eſt-à-dire, du côté vers lequel tourne le Soleil; & comme celles-ci communiqueront de la même maniere le mouvement au troiſieme rang, & ainſi de ſuite, il s'établira bientôt un mouvement général de circulation qui durera autant de temps que le Soleil continuera de tourner ſur lui-même.

Si tous les mouvemens de tranſlation s'entredétruiſoient, comme le dit le Critique, les molécules d'un fluide au milieu duquel tourneroit un corps ſolide, ne quitteroient jamais leur place : il y auroit donc une puiſſance qui agiroit conſtamment ſans produire d'effets correſpondans à ſon action. Le contraire eſt démontré, comme nous venons de le dire; l'expérience en a été faite, & elle eſt très-facile à répéter. Placez un corps au milieu d'un vâſe plein d'eau & de grandeur ſuffiſante; imprimez à ce corps le mouvement de rotation : bientôt vous verrez les pouſſieres ou autres petits corps flottans ſur cette eau, à différentes diſtances du moteur central, prendre peu-à-peu le mouvement de circulation dans le même ſens, & achever leur révolution entiere dans des temps inégaux pour des corps inégalement éloignés du moteur central, parce qu'alors les eſpaces à parcourir

ſont d'autant plus grands que ces mobiles ſont plus éloignés du corps central, & auſſi par la raiſon que la puiſſance du moteur central s'affoiblit par l'augmentation de la diſtance à laquelle il prolonge ſon action, parce qu'il la partage entre un plus grand nombre de molécules.

Une expérience facile à faire met dans tout ſon jour l'organiſation intérieure du tourbillon d'un fluide élaſtique formé par un moteur central. Soit un globe opaque, n'importe de quelle matiere, monté comme ceux dont on ſe ſervoit autrefois pour l'électricité; que ce globe, ſans être frotté, tourne avec une grande rapidité entre ſes deux ſupports par l'action de la roue & de la corde ſans fin. Ce globe entraînera avec lui l'air ambiant: c'eſt ce dont il eſt aiſé de s'aſſurer par le tact & par la vue. On s'en aſſurera par le tact, ſi, très-près du globe, on approche le viſage, on ſentira le courant d'air formé par la rotation du globe: c'eſt ainſi que la terre entraîne avec elle ſon atmoſphere; &, dans l'expérience que nous citons, des mouches placées ſur le globe auroient nos vents aliſés (1). Rien de tout cela n'auroit lieu, ſi, comme le veut l'Anonyme, le fluide tournoit d'une piece, &c. &c. &c. Mais revenons au globe de l'expérience propoſée. On s'aſſurera par la vue qu'il entraîne & fait circuler avec lui l'air ambiant, ſi on en approche la flamme d'une chandelle, elle ſera agitée d'autant plus qu'elle ſera plus près: à diſtances égales, elle ſera d'autant plus agitée qu'elle

(1) Quoique les vents aliſés ſoufflent d'orient en occident, tandis que la terre tourne d'occident en orient, il n'eſt perſonne qui doute que la maſſe totale de l'atmoſphere tourne auſſi d'occident en orient. On ſait que c'eſt la différence de viteſſe entre la ſurface de la terre & la couche atmoſphérique qui produit cette direction des vents qui n'eſt contraire qu'en apparence.

ſera plus près de la zone équatoriale du globe, où elle éprouvera la plus grande agitation. Cette agitation eſt évidemment l'effet du courant d'air formé par la rotation du globe. Selon que, par rapport à cette flamme, le globe tournera de haut en-bas, ou de bas en-haut, ou tranſverſalement à cette flamme, ſon inflexion variera.

Pour s'aſſurer encore par la vue de l'exiſtence de ce tourbillon d'air, que l'on faſſe l'expérience dans la chambre obſcure, à l'ouverture de laquelle ſera adaptée le microſcope ſolaire; l'axe de rotation du globe doit coïncider avec l'axe du cône de lumiere. Au-delà du globe, relativement à l'ouverture du microſcope, on placera une ſurface blanche, un grand carton, par exemple, ſur lequel ſe tracera la báſe du cône lumineux. Si alors on fait tourner le globe avec une grande rapidité, on verra diſtinctement les corpuſcules qui flottent dans l'air circuler autour de l'image du globe opaque, ce qu'on peut rendre encore plus ſenſible en répandant des pouſſieres légeres dans l'air. Alors on verra l'ombre de ces pouſſieres circuler autour de l'image du globe; on les verra même, en regardant d'un ſens convenable, le cône de lumiere; & les pouſſieres circuleront d'autant plus vîte que les molécules ſeront plus près du globe. Les viteſſes angulaires ne ſeront donc pas égales pour les molécules inégalement éloignées du globe, ſoit dans le plan de ſon équateur, ſoit dans les plans parallèles, où les viteſſes contemporaines des parties de la ſurface du globe ſont moindres & vont en décroîſſant juſqu'au pôle.

Les deux ſortes de préceſſions que les Auteurs de la Phyſique du Monde ont établies & expliquées ſeront alors ſous les yeux.

RÉPONSES.

Des préceſſions ſemblables ſe font remarquer dans un fleuve, lorſqu'il charrie des glaçons. Si, à un inſtant donné, on conſidere les glaçons qui ſont dans une même ligne droite qui traverſe la riviere, par exemple, ceux qui, au même inſtant, répondent perpendiculairement au-deſſous de l'appui d'un pont, on verra bientôt les glaçons qui paſſent par le milieu de l'arche, devancer les autres, & toujours ceux qui ſeront dans le fil de l'eau iront plus vîte que ceux qui s'en éloignent, ce qui prouve évidemment que dans cette ligne du fil de l'eau la viteſſe eſt plus grande que vers les rives. Les Auteurs de la Phyſique du Monde ont fait une application très-juſte de ces faits à leur théorie des préceſſions des orbes & des zones dans le fluide éthéré, comme on peut le voir dans l'explication des planches 2 & 3 du IIe Volume.

EXAMEN.

2°. Si l'Auteur admet la cohéſion des molécules entr'elles & avec la ſurface du Soleil, il ne nie pas l'attraction; car la cohéſion n'eſt que l'attraction de deux corps qui ſe touchent. Mais, parce qu'il rejette entiérement l'attraction, on doit ſuppoſer qu'il n'admet pas la cohéſion; & alors ſa ſeconde propoſition eſt contraire aux principes de la mécanique.

REPONSES.

Le mot *cohéſion* dont ſe ſert l'Anonyme, doit être pris pour celui de *contiguité:* on conviendra facilement que, s'il exiſtoit un fluide dont les molécules ne fuſſent pas en contact les unes avec les autres, le mouvement de circulation ne pourroit pas s'établir dans ce fluide. Mais pourroit-on qualifier du nom de fluide un aſſemblage de molécules diſcrettes, c'eſt-à-dire ſépa-

EXAMEN. *REPONSES.*

Pour ſe convaincre davantage que cette ſeconde propoſition eſt contraire à tous les principes de la mécanique, on n'a qu'à jetter les yeux ſur la prétendue démonſtration que l'Auteur donne de ſa propoſition. Il s'exprime ainſi :

rées les unes des autres. S'il y avoit cohéſion entre ſes particules, le milieu ne ſeroit plus fluide; s'il y avoit cohéſion avec la ſurface du Soleil, tout tourneroit d'une ſeule piece.

« La ſurface du Soleil, tandis que cet aſtre tourne ſur lui-
» même, frotte néceſſairement contre toutes les particules du
» fluide qui entourent cette ſurface; ces particules ne peuvent
» être frottées ſans être agitées, ſans recevoir une impulſion qui
» leur donne une direction ».

Il dit que ces particules ne peuvent être frottées ſans être agitées. Mais, qu'eſt-ce que c'eſt que cette agitation ? Il eſt évident que c'eſt une eſpece de rotation que la ſurface du Soleil communique à la molécule qu'elle frotte : car la ſurface du Soleil ne peut toucher la molécule que dans un ſeul point de la ſurface de cette molécule (qui dans notre figure eſt le point *T*). Or ce point ſe meut ſuivant la direction de la tangente qui paſſe par ce point. Mais c'eſt un principe des plus connus de la mécanique, que tout corps qui reçoit une impulſion ſuivant la direction de la tangente, doit tourner ſur lui-même; car, pour qu'il ne tournât pas, il faudroit que la direction de l'impulſion paſſât par le centre, & la direction de la tangente ne paſſe pas par le centre.

Il pourſuit ainſi :

« L'orbe ou la couche de fluide qui enveloppe la ſurface du

EXAMEN.

» Soleil, quelque mince que l'on veuille ſuppoſer cette couche, » a cependant une épaiſſeur, une ſolidité dont le diametre de » ſes parties eſt la meſure. Cet orbe eſt entouré d'un autre avec » lequel il eſt néceſſairement en contact. Les parties conſtituan» tes, les élémens de ces orbes ſont reconnus pour *éminemment* » *élaſtiques* : le premier orbe doit donc communiquer au ſe» cond le mouvement & la direction de mouvement qu'il reçoit ».

EXAMEN.

C'eſt un méſentendu ſur le ſens du mot *élaſticité*. L'élaſticité eſt une réſiſtance : c'eſt une force qui agit toujours en ſens contraire. L'élaſticité ne produit aucun mouvement que dans un ſens contraire à la direction de la force qui agit ſur le corps doué d'élaſticité.

Je demande à tous les Mécaniciens du monde, *ſi l'élaſticité des molécules d'un fluide quelconque peut faire tourner ce fluide autour d'un point quelconque ?*

RÉPONSES.

L'élaſticité eſt une force par laquelle le corps, qui jouït de cette propriété, réſiſte à ceux qui le compriment ; &, en ce ſens, l'élaſticité eſt une réſiſtance, & toutes les réſiſtances ſont des forces : toutes les forces qui ſont en équilibre réagiſſent les unes contre les autres dans des directions oppoſées.

La queſtion que l'Anonyme propoſe à tous les Mécaniciens du monde eſt mal poſée ; les Auteurs de la Phyſique du Monde n'ont point dit que l'élaſticité des molécules d'un fluide, ſuffiſoit ſeule pour le

faire

REPONSES.

faire circuler autour d'un centre. Il faut, ſelon eux, que ce centre ſoit occupé par un corps dont le mouvement ſe communique de proche en proche au fluide environnant ; & dans notre Monde, ce corps eſt le Soleil, & non pas un point quelconque. Les points mathématiques n'ont & ne peuvent avoir aucune force, aucune action, comme Newton l'a remarqué lui-même dans pluſieurs endroits de ſes Ouvrages. Il n'y a donc pas un Mécanicien qui ne juge que la queſtion eſt mal poſée, & qu'elle n'a point de rapport avec l'Ouvrage critiqué.

EXAMEN.

Ces molécules ſont ſemblables à des rouages qui s'entrelacent les uns dans les autres, dont chacun fait tourner la roue contiguë en ſens contraire.

Toutes les loix de l'impulſion ou du choc, tant pour les corps durs que pour les corps élaſtiques, la preſſion, le mouvement de rotation & de tranſlation ; tout cela eſt ſi extrêmement connu, que je dois me diſpenſer d'en dire davantage.

REPONSES.

Quand bien même les molécules s'engrèneroient les unes dans les autres, comme des roues dentelées qui tournent, reſpectivement, alternativement dans des ſens contraires, il n'en ſeroit pas moins vrai que les centres de ces roues auroient un mouvement progreſſif vers le côté où tourne le moteur central. Les roues dentées qui engrennent les unes dans les autres ne peuvent prendre le mouvement alterne de rotation en ſens contraire que lorſque leurs centres ſont fixés ſur des tiges immobiles autour deſquelles ces roues peuvent tourner.

EXAMEN. — RÉPONSES.

IIIᵉ. PROPOSITION. — IIIᵉ. PROPOSITION.

Le fluide général, en tournant autour de lui, entraîne avec lui les planètes

Cette propoſition ſeroit admiſſible, s'il étoit poſſible que ce fluide pût tourner autour du Soleil, par la raiſon de ſon élaſticité, & ſans que les molécules euſſent de la cohéſion entre elles & avec la ſurface du Soleil. Donc cette propoſition, qui peut être vraie en elle-même, ne ſauroit être déduite des principes de l'Auteur.

Dans ce paragraphe le mot *cohéſion*, que les Auteurs de la Phyſique du Monde n'ont jamais employé dans l'acception où l'Anonyme le prend ici, eſt encore à la place du mot *contiguité*. Sans cette contiguité, ſans le contact des molécules du fluide entr'elles, il eſt certain que le Soleil ne pourroit pas imprimer le mouvement de circulation à ce fluide (mouvement par lequel il devient le déférent des planetes) en même temps que par l'élaſticité de ſes molécules, & par le mouvement vibratoire de celles-ci, ce même fluide produit la lumiere, phénomene qui eſt une de ſes modifications.

EXAMEN.

IVe. PROPOSITION.

Les vitesses des orbes de ce fluide ne sont pas égales à des distances inégales du Soleil.

Cette proposition est contraire aux principes de la mécanique. Dans un corps quelconque, tant solide que fluide, qui tourne autour d'un point ou d'un centre quelconque, la vitesse angulaire est partout la même, & la vitesse absolue de chacun des points de ce corps est proportionnelle à sa distance au centre. *Voyez* Bossut, II[e] part. II[e] liv. chap. II, art. 452.

C'est de cette proposition que l'Auteur veut déduire la loi de Képler, que les quarrés des temps périodiques sont comme les cubes des distances.

Avant de déduire cette loi, il donne la proposition suivante, qu'il appelle *fondamentale.*

« Dans toute force qui de-
» ploie à la fois de tous côtés,

RÉPONSES.

IVe. PROPOSITION.

Les principes de la mécanique, & la proposition de M. Bossut ne sont point contraires à cette quatrième proposition des Auteurs de la Physique du Monde. L'assertion de ce Géometre est très-juste, s'il lit ceci il sera bien étonné du paralogisme auquel elle a donné lieu. Il n'est question dans cette assertion que d'un seul corps continu, dont toutes les parties sont cohérentes entr'elles, & dans ce cas les vitesses angulaires sont partout égales, & les vitesses absolues de chaque molécule sont proportionnelles aux distances du centre. Mais dans la proposition combattue, il ne s'agit pas d'un seul corps, il s'agit d'un assemblage de corps entre lesquels il n'y a point de cohésion,

EXAMEN. *RÉPONSES.*

» *quaquaverſum*, ſon action, » l'énergie décroît comme le » quarré de la diſtance aug- » mente ».

mais ſeulement contiguité ; ce qui eſt très-différent. Chaque molécule d'éther eſt un corps diſtinct & ſéparé, qui a ſon mouvement particulier, différent de celui des autres molécules quoiqu'elles ſoient contiguës les unes aux autres : ces molécules ſont reſpectivement mobiles, puiſqu'il s'agit d'un fluide. Si on ôtoit cette mobilité reſpective ce ne ſeroit plus un fluide. La propoſition de M. Boſſut, applicable à un globe d'eau glacée, que l'on feroit tourner, ne ſera plus applicable à cette eau, ſi on la fait fondre, & ſi, au-lieu de conſidérer le vâſe ſphérique, qui la contiendroit, comme tournant tout d'une piece, on conſidere ce fluide dégelé, agité vers ſon centre d'un mouvement imprimé par un corps qui y tourneroit rapidement. Il eſt impoſſible que l'Anonyme ſe faſſe illuſion ſur ſon paralogiſme.

EXAMEN. *REPONSES.*

L'Auteur ſe forme une idée abſolument fauſſe de l'expanſibilité & de l'élaſticité. La force qui déploie à la fois de tous côtés ſon action, eſt l'élaſticité d'un corps comprimé de tous côtés. Or, il ne peut arriver que deux cas : la compreſſion ſera ou détruite par la réaction

L'action des corps lumineux ſe propage ſuivant cette loi dans l'eſpace environnant. Si la ſurface ſphérique, concave & concentrique au corps d'où émane la lumiere, eſt plus ou moins éloignée de cette lumiere, elle ſera différemment éclairée. Concevons que cette ſurface

EXAMEN.

du corps élaſtique, ou elle ne le ſera pas.

Dans le dernier cas, il n'y a point de mouvement du tout, & le déploiement de la force n'a pas lieu.

Dans le premier cas, le corps reprend ſon expanſion ordinaire, ſi ſon élaſticité eſt parfaite ; & une expanſion moindre, ſi elle eſt imparfaite. (*Voyez* Boſſut, IIe part. IIe liv. chap. I, pag. 346.

REPONSES.

ſphérique eſt à une toiſe de diſtance de la flamme de la chandelle, cette ſurface recevra toute l'action de la lumiere : ſuppoſons une autre ſurface également ſphérique & concentrique au corps lumineux, que celle-ci ſoit éloignée de cinq toiſes, & que la premiere ſurface ſoit anéantie, la ſeconde ſurface vingt-cinq fois plus grande que la premiere, recevra l'action du corps lumineux, diſtribuée également ſur toute ſon étendue ; mais la même quantité de lumiere répartie ſur une ſurface vingt-cinq fois plus grande, eſt autant de fois plus foible ſur des portions égales de ces deux ſurfaces. Donc l'intenſité de la lumiere, l'énergie, le dégré de ſa force décroît comme le quarré de la diſtance augmente. Si la nouvelle ſurface ſphérique étoit huit fois plus éloignée que la premiere, qu'elle fût placée à huit toiſes, il eſt évident, par la Géométrie, que cette ſurface ſeroit ſoixante-quatre fois plus grande que la premiere qu'on a ſuppoſée ; or cette nouvelle ſurface ne recevroit ſur toute ſon étendue que la même quantité abſolue de lumiere que la premiere, puiſque ce ſeroit la même chandelle qui l'éclaireroit : donc ſur la ſoixante-quatrieme partie de cette nouvelle ſurface, partie qui ſeroit égale à la totalité de la premiere ſurface concave que nous avons conſidérée, il ne tomberoit que la ſoixante-quatrieme partie de

la lumiere qui éclaireroit la premiere ſurface. L'intenſité de la lumiere, à une diſtance huit fois plus grande, ſeroit donc ſoixante-quatre fois moindre. Il eſt donc vrai de dire que l'énergie de la force de la lumiere décroît comme le quarré de la diſtance augmente.

Les ſons, en ſe propageant de tous côtés à la fois autour du corps ſonore, ſuivent la même loi, ils s'affoibliſſent dans la même proportion.

Il eſt donc conſtant qu'il exiſte des corps qui agiſſent de tous côtés à la fois, c'eſt-à-dire dans toutes les directions des rayons de la ſphere, que l'on peut concevoir autour d'eux, & dont ils occupent le centre. La propoſition fondamentale qu'attaque l'Anonyme, a pour objet de faire connoître que l'énergie, le dégré de force de ces corps diminue à meſure que la diſtance augmente. C'eſt tout auprès de ces corps que l'énergie de leur force eſt la plus grande : cette énergie, ce dégré de force décroît comme le quarré de la diſtance augmente ; ce qui eſt démontré par les faits.

Si l'Anonyme avoit lu les articles *Expanſibilité* & *Élaſticité*, dans le Dictionnaire que les Auteurs ont joint à leur Ouvrage, (1) il ne les accuſeroit pas d'avoir des idées fauſſes de ces deux propriétés des corps ; les forces qu'ils ont nommées *expanſives*, ſont toutes celles qui déploient leur action de tous côtés à la fois ; or c'eſt de ces forces, c'eſt de l'intenſité de leurs actions à différentes diſtances du corps, dont elles émanent, qu'il s'agit ici. L'intenſité de leur action, ſa meſure, ſon énergie n'eſt pas, &

(1) Voyez la Lettre de M. Le Baron de Marivetz à M. le Comte de la Cépède ſur l'Élaſticité.

RÉPONSES.

ne peut pas être la même à différentes distances du moteur. Si cela étoit, la force de la lumiere, celle du son ne décroîtroient point par l'augmentation de la distance; or le contraire n'est ignoré de personne.

EXAMEN.	RÉPONSES.
Il n'y a donc point d'énergie qui croîsse ni qui décroîsse. D'ailleurs, ce terme ne signifie rien en Mathématique : c'est un terme de Morale ou de Réthorique.	Il n'y a point, si l'on en croit l'Anonyme, (1) d'énergie qui croîsse & qui décroîsse. Nous venons cependant de voir que la force qui illumine une surface, l'éclaire moins lorsque cette surface est plus éloignée,

& que la force du son s'affoiblit par l'augmentation de la distance.

Si l'Anonyme s'étoit donné la peine de lire la démonstration que les Auteurs de la Physique du Monde donnent de cette proposition fondamentale, Tom. IIe p. 9—14 de l'explication des Planches, il auroit vu dans quelle acception ils prennent le mot *énergie*; il auroit vu qu'ils entendent par ce mot la mesure de l'effort que fait une puissance qui agit en distance, dont l'action se propage, de tous côtés à la fois, à différentes distances du

---

(1) Nous ignorons pourquoi l'Anonyme veut proscrire le mot *énergie* des Mathématiques & de la Physique ; il y a peu de Géometres & de Physiciens qui ne l'aient employé. M. Bossut, c Géometre si justement célèbre & cité par l'Anonyme, s'en sert dans le même sens que les Auteurs de la Physique du Monde, dans son Traité de Mécanique, p. 13, &c. &c. &c.

corps dans lequel réside cette force ; & que son effet s'affoiblit, parce qu'il se divise, qu'il se partage en se propageant dans toutes les directions des rayons de la sphere qui environne le corps dont la force émane.

Il n'en est pas de l'action de ces forces, comme de celle de ma main sur le cordon d'une sonnette. Si ma main fait un effort d'une livre sur le cordon de la sonnette, cet effort d'une livre se propage le long des fils de fer jusqu'à la sonnette, quelque éloignée qu'elle soit, sans autre diminution que celle qu'occasionne le frottement des équerres sur leurs pivots, ou celui des fils dans les trous qu'ils traversent. La force ou l'effort de ma main parvient tout entier à la sonnette, parce que cet effort est propagé tout entier dans une seule direction, celle du fil de fer; au-lieu que la puissance de la chandelle pour éclairer, propage son action dans la sphere qui l'environne dans toutes les directions à la fois. Il est si vrai que tel étoit le sens dans lequel les Auteurs ont employé ce mot, qu'immédiatement après ils distinguent deux sortes de distances, les distances rationnelles & les distances vraies. Les distances rationnelles sont celles le long desquelles la propagation de l'action n'éprouve aucune autre altération que celle qui résulte de la loi de proportionnalité, inverse, avec les quarrés des distances. Les distances vraies sont celles où cette propagation est modifiée par l'action du milieu. On conçoit sans doute qu'une surface égale à une autre, mais cinq fois plus éloignée du corps lumineux, est vingt-cinq fois moins éclairée. On conçoit également qu'une autre surface encore égale, mais huit fois plus éloignée que la premiere, reçoit soixante-quatre fois moins de

lumiere

RÉPONSES.

lumiere que cette premiere surface. Ces distances 5 & 8 sont les distances rationelles dont les quarrés 25 & 64 sont en raison inverse des effets produits à ces distances. Mais si quelques brouillards répandus dans l'air, ou quelqu'autre vapeur obscurcissoit l'éclat de la flamme de la chandelle, n'est-il pas évident qu'il faudroit rapprocher les surfaces pour qu'elles fussent éclairées avec le même dégré de force que précédemment. Les distances où elles seront alors placées, seront les distances vraies. La flamme d'une chandelle que l'on apperçoit d'une lieue de distance, lorsque l'air est pur, ne sera pas apperçue à deux-cents pas, lorsque l'air est très-chargé de brouillards, quoique la flamme en elle-même soit considérée comme étant également brillante. Les distances où deux surfaces seroient également illuminées dans les deux cas, doivent donc être & sont véritablement differentes; de-là la distinction fondée de distances rationelles & de distances vraies.

EXAMEN.

D'après cette proposition fondamentale, il déduit la loi de Képler ainsi :

» La proposition fondamentale, dit-il, donne donc $F:f :: r^2 : R^2$.

Cette formule est fondée sur sa proposition qui est fausse : ce qui est dautant plus évident, parce que les principes de la Mécanique donnent une formule entièrement différente.

RÉPONSES.

La proposition fondamentale établit que les effets produits par une force qui agit de tous côtés à la fois, sont en raison inverse des quarrés des distances. Les forces qui produisent les effets que l'on compare sont représentés par F & f, les distances par R & r, la propor-

R E P O N S E S.

tion des effets aux diſtances, (&, dans l'exemple préſent, c'eſt le dégré de force d'illumination des deux ſurfaces), eſt donc évidemment $F : f :: r^2 : R^2$. La propoſition que l'Anonyme attaque eſt donc de la vérité la plus certaine & la plus claire. Elle eſt l'expreſſion algébrique de cette propoſition : les forces ont entre elles la même raiſon que la raiſon inverſe des quarrés des diſtances.

E X A M E N.

F & *f* ſignifient les forces reſpectives qui meuvent les points de l'orbe. Soit *A* le point de l'orbe auquel appartient la force *F*; & *a* le point de l'orbe auquel appartient la force *f*. *R* eſt la diſtance du point *A*, au centre (qui eſt ici le centre du ſoleil *S*) *r* celle du point *a*. Il eſt évident, par les principes de la Mécanique, qu'étant donnée une viteſſe angulaire quelconque, la viteſſe abſolue du point *A* ſera exprimée par *AR*, & celle du point *a* par *ar*. Mais, pour avoir le moment de la force *F* & *f*, il faut encore multiplier par les rayons; ce qui

R É P O N S E S.

C'eſt une vérité démontrée en Mécanique, que, lorſque les viteſſes abſolues ſont comme les diſtances; alors $V : v :: R : r$. Mais les Auteurs de la Phyſique du Monde ont-ils donc écrit quelque choſe qui ſoit contraire à cette vérité? Non très-aſſurément. Ont-ils parlé des viteſſes angulaires? les ont-ils conſidérées? ont-ils dû les conſidérer? Non, très-affirmativement encore. L'objection que l'Anonyme tire de cette propoſition porte donc abſolument à faux.

Que vouloient-ils établir? C'étoit la proportion de l'intenſité de la force à différentes diſ-

EXAMEN. RÉPONSES.

donne $F = A \times R^2$ & $f = a \times r^2$ pour le moment de la force : par conséquent $F : f :: A \times R^2 : a \times r^2$, & non pas la proportion inverse, comme cet Auteur le prétend. Après avoir donné sa formule $F : f :: r^2 : R^2$ il continue ainsi :

» Ceux qui ont traité des » forces centrales, ont démon- » tré que les forces F & f sont » aussi entr'elles comme les » quarrés des vitesses de ces » orbes divisés par les rayons : » on a donc $F : f :: \frac{V^2}{R} : \frac{v^2}{r}$.

tances du corps central dont elle émane, & ils ont prouvé très-clairement, p. 11 & 12, que les différens efforts de la même puissance à différentes distances étoient entr'eux en raison inverse des quarrés des distances; l'expression $F : f :: r^2 : R^2$ n'est que la traduction de cette proposition en langage algébrique.

Les forces qui meuvent les orbes suivant la direction de la tangente, ne peuvent être que l'effet des forces propagées le long des rayons; elles doivent donc être proportionnées à ces forces normales ou perpendiculaires. Les Auteurs ont donc pu, ils ont dû employer dans leurs calculs les expressions des forces normales pour les expressions des forces tangentielles, d'autant plus que dans tout ceci, il ne s'agit que de proportionnalité.

Après avoir prouvé de la maniere la plus évidente que les Auteurs de la Physique du Monde ne sont point tombés dans l'erreur que leur reproche ici l'Anonyme; il nous reste à faire connoître en quoi consiste celle qui a égaré ce critique.

Cette erreur frappante, c'est d'avoir raisonné d'après l'hypotese que la masse du tourbillon solaire tournoit tout d'une pièce, d'un mouvement commun, & comme un corps solide, d'où l'Anonyme a conclu, avec raison, que les vitesses angulaires

R E P O N S E S.

aSr, *ASR* étoient égales : mais les Auteurs ont prouvé que dans le tourbillon d'un fluide agité par un moteur central, tout ne tournoit pas d'une pièce, d'un mouvement commun & comme un corps solide ; alors les vitesses angulaires ne sont pas égales : donc le raisonnement du critique porte absolument à faux.

E X A M E N.

La force *F* pousse le point suivant la direction de la tangente, & n'est point une force centrale ; car la force centrale pousse le point précisément suivant une direction perpendiculaire sur la tangente. Je demande à tous les Mathématiciens du monde, *si un point d'un orbe quelconque qui se tourne par une force quelconque, peut se mouvoir autrement que suivant la direction de la tangente, & si la force appelée* F *qui doit mouvoir l'orbe, peut pousser autrement le point de l'orbe que suivant la direction de la tangente ?*

R E P O N S E S.

Selon le critique, la force qui pousse le point selon la direction de la tangente, n'est point une force centrale. Il nie donc que cette force vient du Soleil. Cependant, que cette force vienne du Soleil, c'est la premiere donnée ; c'est la bâse fondamentale de la proposition ; c'est une vérité très-parfaitement démontrée, & contre laquelle on ne pourroit revenir qu'en niant que le Soleil tourne : ce qui n'est guères plus facile que de nier qu'il nous éclaire.

Mais l'Anonyme penseroit-il que les forces centrales appartiennent au centre, en tant qu'il est le point central des révolutions ? En ce cas, il seroit direc-

tement en contradiction avec Newton. Ce grand Géometre, ſon maître & le nôtre, a ſouvent répété qu'il ne ſuppoſoit aucun pouvoir dans les centres : entr'autres endroits où il répète cette aſſertion, voici comme il s'explique, *liv. premier, définition huitieme.* JE N'ATTRIBUE POINT DES FORCES VÉRITABLES ET PHYSIQUES A CES CENTRES QUI SONT DES POINTS MATHÉMATIQUES.

L'Anonyme ajoûte, la force centrale pouſſe le point ſuivant une direction perpendiculaire à la tangente, c'eſt-à-dire dans le ſens du rayon, & pour éloigner ce point du centre : mais ſelon pluſieurs Phyſiciens, ſans doute auſſi, ſelon l'Anonyme, cette force centrale agit pour attirer ce même point vers le centre. Voilà donc une force unique qui agit à la fois & ſelon le même rayon, dans deux directions oppoſées, qui, par la même ligne, attire & repouſſe le même corps; or certainement ceci eſt inconcevable, & ce n'eſt pas là le ſeul myſtere de ce dogme métaphyſique.

Selon les Auteurs de la Pyſique du Monde les forces *F* & *f* ſont les forces tranſverſales aux rayons *R* & *r*, ce ſont les forces qui meuvent les orbes placés à ces diſtances du corps central, qui eſt le Soleil. Or comme ces forces émanent d'un moteur central, & non pas d'un centre, elles ne peuvent parvenir à l'orbe où elles agiſſent ſans s'affoiblir à meſure que la diſtance augmente, & comme la force du moteur central ſe propage de tous côtés à la fois, ainſi que la lumiere d'un flambeau, autour de ce flambeau, delà naît leur proportionnalité inverſe aux quarrés des diſtances. Le calcul des Auteurs de la Phyſique du Monde, p. 12 & ſuivantes de la ſeconde Partie, étant fondé ſur cette

proportionnalité inverſe que l'on ne peut pas conteſter, eſt donc néceſſairement & évidemment juſte.

Quant à la queſtion que l'Anonyme propoſe à tous les Mathématiciens du monde, tous lui répondront aſſurément qu'ils ne l'entendent pas; car, ſi la force quelconque qui pouſſe le point de l'orbe quelconque dans la direction de la tangente, produit ſon effet, ce point avancera indubitablement le long de cette tangente, & alors l'orbe ſera détruit, il n'y aura plus de mouvement orbiculaire, puiſque chacun des points de cet orbe ſuivra la direction des tangentes où il ſera placé; ils ſe ſépareront donc les uns des autres. Tous les Mathématiciens ſavent, & perſonne n'en a jamais douté, qu'un corps ſollicité à ſe mouvoir par une force unique, ne peut ſe mouvoir que dans la ligne droite, qui eſt la direction de cette force. Les Mathématiciens ont démontré que le mouvement en ligne courbe, le mouvement dans une ligne circulaire ne peut être produit par une force unique qu'il eſt néceſſairement l'effet de l'action de deux forces qui agiſſent à la fois ſur le mobile, qu'en vertu de ces deux forces ce mobile parcourt à chaque inſtant la diagonale d'un parallélogramme formé ſur la direction de ces deux forces, que la ſuite de ces diagonales eſt la courbe que le corps décrit dans l'eſpace & que jamais ce corps ne parcourt une ſeule des tangentes, tant petite ſoit-elle. Voilà ce que ſavent tous ceux qui ont les premiers élémens de la Géométrie; mais les plus profonds Mathématiciens ne ſavent pas répondre à une queſtion auſſi vaguement & auſſi obſcurément poſée, ſans la traduire: alors ſa ſolution peut, comme on vient de le voir, être miſe à la portée de tout le monde.

REPONSES.

Cet art insidieux d'embarrasser, d'obscurcir des questions, de donner la torture à des propositions vraies en elles-mêmes, pour en faire des applications captieuses, & d'envelopper tout cela de ténebres qui ressemblent, en quelque maniere, à des profondeurs scientifiques; cet art, dis-je, n'a été que trop souvent employé par ceux qui ont voulu toujours écrire la Physique en caracteres algébriques. Abus dont M. Bailli de l'Académie des Sciences a senti tout le danger, lors qu'il a dit: « la Géométrie considérée comme science de l'étendue & du mouvement, est dépouillée de toutes les autres circonstances physiques; elle est purement intellectuelle, & l'ouvrage de l'esprit qui a établi cette exactitude sur les abstractions, exactitude qui n'a plus lieu, rigoureusement parlant, dès qu'en appliquant la Géométrie à la Physique, on la fait sortir de l'imagination de l'homme pour la raprocher de la nature. (Voy. *Astronomie ancienne* », disc. prélim. pag. 7.)

EXAMEN.

La formule $F=\frac{V^2}{R}$ est une formule neuwtonienne, fondée sur les loix de l'attraction qui donnent cette formule pour les forces centrales ou normales, & non pas pour les forces qui font mouvoir l'orbe. La force centrale ne fait pas mouvoir l'orbe; elle retient le point dans son orbite. Mais la force

REPONSES.

La proportion $F : f :: \frac{V^2}{R} : \frac{v^2}{r}$ ou la formule $F=\frac{V^2}{R}$ est tout à fait indépendante de l'attraction. Huyghens, qui ne croyoit pas à l'attraction, avoit découvert cette proposition, que les forces centrales sont en raison des quarrés des vitesses divisés par les rayons, & le Marquis de l'Hôpital l'a démontrée; ainsi

EXAMEN. REPONSES.

qui fait mouvoir l'orbe, & que l'Auteur appelle F, eſt celle qui agit ſuivant la direction de la tangente.

Il n'y a qu'un ſeul cas à excepter, où la force F peut déſigner la force tangentielle ou centrifuge; c'eſt quand l'orbite de la planete eſt un cercle parfait, ce qui n'exiſte jamais: alors la force centrifuge, étant égale à la force centrale ou normale, peut s'exprimer par $F = \frac{V^2}{R}$; dans tout autre cas la formule $F = \frac{V^2}{R}$ ne peut ſervir que pour la force centrale. *Voyez* tous les Auteurs qui ont traité des forces centrales, & tous les Traités elémentaires d'Aſtronomie.

cette formule n'eſt point fondée ſur les loix de l'attraction. Elle n'eſt pas devenue Neutonienne, parce que Newton en a fait uſage, les Auteurs de la Phyſique du monde ont eu droit de l'employer, quoiqu'ils rejettent l'attraction. Ils ne ſont donc point en contradiction en adoptant cette formule, ils ſe réfèrent pour ſa démonſtration à Huyghens, à l'Hôpital, & aux différens Traités de Mécanique, où elle ſe trouve, ſans que les Auteurs de ces Traités aient invoqué l'hypotheſe de l'attraction.

Pour voir ceci de la maniere la plus évidente, on n'a qu'à ſe ſouvenir qu'en déſignant par F la force centrale, la loi d'*attraction en raiſon quarrée inverſe de la diſtance*, donne $\frac{M}{R^2}$, où M déſigne la maſſe, & R la diſtance. Mais, parce que l'Auteur rejette l'attraction; il ne peut adopter cette formule ſans contradiction manifeſte.

Donc,

EXAMEN.

Donc, ſuivant les principes de l'Auteur, la force qu'il appelle *F*, & qui doit mouvoir l'orbe, ne peut pas être exprimée autrement que par $A \times R^2$, où *A* ſignifie le point ou la maſſe de la planete, & *R* la diſtance au centre du Soleil.

Il s'agit donc actuellement de déterminer, ſuivant les principes de l'Auteur, la proportion des temps employés par les planetes pour parcourir leurs orbites; ce qui n'eſt que trop facile. Soient *V* & *v* les viteſſes reſpectives des deux planetes; *T* & *t* les temps périodiques à trouver; *E* & *e* les eſpaces à parcourir : ces eſpaces ſont des arcs de cercle compris dans l'angle qui exprime la viteſſe angulaire. Or, les eſpaces à parcourir étant proportionnels aux viteſſes, nous avons $E : e :: V : v :: AR : ar$; par conſéquent $Ev = eV = E \times ar = e \times AR$. Mais les temps étant comme les eſpaces diviſés par les viteſſes (Boſſut IIe part. ch. II, art. 353), nous avons $T : t :: E \times ar : e \times AR$.

RÉPONSES.

Suivant les principes des Auteurs, principes qui ne leur ſont pas particuliers, comme l'Anonyme ſemble vouloir l'inſinuer; ils ont dû, comme nous venons de le prouver ci-deſſus, exprimer les forces *F* & *f*, qui meuvent les orbes par l'expreſſion des forces centrales, dont elles tirent leur origine; puiſque ces forces leur ſont proportionnelles, & qu'il ne s'agit ici que de proportionnalité. Or les forces centrales ſont exprimées par $\frac{V^2}{R}$ & $\frac{u^2}{r}$, ils n'ont pas dû employer l'expreſſion $A \times R^2$, parce qu'il n'y a point là de planète, & qu'ils ne conſiderent dans cette propoſition que la diſtance des orbes au centre du tourbillon, centre ou le Soleil eſt placé : ainſi tout ce calcul eſt en pure perte; il ne prouve rien contre les Auteurs critiqués.

EXAMEN.

Mais, à cauſe de $E \times ar = e \times AR$, nous avons $T = t$; c'eſt-à-dire que, *ſuivant ces principes, toutes les planetes parcourent leurs orbites en temps égaux.* Ce qui d'ailleurs eſt évident; car, dans tout orbe qui ſe meut autour d'un point quelconque, tous les points de l'orbe conſervent par-tout la même viteſſe angulaire.

EXAMEN.

Le calcul de cet Auteur eſt donc fondé ſur deux formules: l'une, qui eſt de ſon invention, eſt contraire à tous les principes; l'autre eſt une formule newtonienne, fondée préciſément ſur l'attraction, & par conſéquent contraire aux principes de cet Auteur. Le réſultat de ce calcul, qui doit être la loi de Képler, eſt donc contraire aux principes de l'Auteur; car, en ſuivant les principes de l'Auteur ce calcul donne des réſultats entierement différens de ceux de Képler.

REPONSES.

Le calcul des Auteurs eſt fondé ſur les deux formules $F : f :: r^2 R$ & $F : f :: \frac{V^2}{R} : \frac{u^2}{r}$ La premiere eſt démontrée p. 9 de l'explication des planches, & dans cet écrit, p. 20 & ſuiv. La ſeconde, très-indépendante de l'attraction, eſt démontrée dans pluſieurs Traités de Méchanique. Il auroit fallu prouver que les Auteurs ſe ſont trompés dans leurs calculs & dans les ſubſtitutions, p. 12, & 14; or c'eſt ce que l'on n'a point fait. La concluſion $T : t :: R^3 r^3$, à laquelle ils parviennent par ces ſubſtitutions, eſt donc une concluſion très-juſte: il n'y a donc point de paralogiſme dans leur démonſtration.

EXAMEN.

Ve PROPOSITION.

Le mouvement imprimé au fluide par l'équateur est plus rapide que le mouvement imprimé à ce même fluide par aucun autre cercle du Soleil pris entre son équateur & ses pôles ; cette plus grande vitesse du fluide déférent dans le plan de l'équateur du Soleil, détermine les planetes à se porter vers le plan.

« Voilà pourquoi les planetes tournent toutes dans » une bande ou zone très- » étroite, & presque dans un » même plan qui differe peu de » celui de l'équateur du Soleil ».

Cette proposition renferme deux erreurs qu'il faut faire connoître séparément.

D'abord le Soleil tournant sur lui-même, ne peut pas faire tourner le fluide en question, comme on l'a déjà dit.

REPONSES.

Ve PROPOSITION.

Que le Soleil en tournant sur son axe ne puisse pas faire circuler le fluide dans lequel il tourne, c'est une assertion que nous avons suffisamment combattue par les faits & par le raisonnement. Nous nous permettrons seulement de remettre sous les yeux des Lecteurs le paralogisme qui a si souvent égaré le critique. Il dit, *quand un corps sphérique placé dans un fluide, tourne* AVEC CE FLUIDE *autour de son axe, la vitesse*

EXAMEN.

Mais, ſuppoſons pour un moment que ce fluide tourne avec le ſoleil par une cauſe quelconque ; & voyons ſi alors la propoſition ſeroit admiſſible.

1°. Quand un corps ſphérique quelconque, dont les particules n'exercent aucune attraction entr'elles en raiſon quelconque de la diſtance, (car on met ici la loi d'attraction de côté) placé dans un fluide quelconque, tourne avec ce fluide autour de ſon axe ; la viteſſe angulaire eſt par-tout la même : mais la viteſſe abſolue de chacun des points de la ſurface du corps, & de chaque point du fluide, eſt proportionnelle à la diſtance du point à l'axe. C'eſt un principe de Méchanique des plus connus.

La viteſſe d'un point quelconque du fluide ne dépend donc pas de ſa poſition, par rapport à l'équateur de ce corps ſphérique, mais uniquement de ſa diſtance à l'axe. Suppoſons deux planetes, l'une placée dans

REPONSES.

angulaire eſt par-tout la même ; mais la viteſſe abſolue de chaque point de la ſurface de ce corps & de chaque point du fluide eſt proportionnelle à la diſtance à l'axe : mais les Auteurs de la Phyſique du Monde n'ont pas dit que le Soleil tourne AVEC le fluide, ils ont dit que le Soleil tourne DANS ce fluide, ce qui eſt très-différent, comme nous l'avons ſuffiſamment prouvé. Or le Critique oppoſe à ceux qui ont dit que le Soleil tourne par ſon mouvement propre au milieu d'un fluide, & fait circuler ce fluide autour de lui, des raiſonnemens tirés de l'hypotheſe que le Soleil tourne avec ce fluide d'un mouvement commun à toute la maſſe conſidérée comme ſolide : il eſt donc évident que le Critique a fait le paralogiſme le plus caractériſé.

La viteſſe des points de la ſurface d'un globe qui ſont ſitués vers ſon équateur eſt in-

EXAMEN.

le plan de l'équateur, l'autre dans un plan parallele qui traverſe le Soleil tout près de l'un des pôles. Il eſt évident que, ſi ces deux planetes ſe trouvent à des diſtances égales de l'axe, elles ſeront emportées par le fluide avec des viteſſes égales.

Il eſt donc faux, ce que l'Auteur dit, que le mouvement imprimé au fluide par l'équateur eſt plus rapide que celui qui lui eſt imprimé par un autre cercle du Soleil plus près des pôles : car le mouvement du fluide eſt également rapide à égales diſtances de l'axe, & la viteſſe d'un point quelconque du fluide, ne dépend point de ſa ſituation par rapport à l'équateur ; elle dépend de ſa diſtance à l'axe.

Voilà la premiere erreur.

REPONSES.

conteſtablement plus grande que celle des points qui ſont plus près des pôles, & cela, comme le dit le Critique, parce que ces points ſont plus éloignés de l'axe de rotation. Or à une plus grande viteſſe répond une plus grande force : une plus grande force doit imprimer une action plus puiſſante ; il doit donc, dans le fait dont il s'agit, en réſulter un plus grand mouvement dans les molécules de l'éther frappées par les parties équatoriales du Soleil ; que dans les molécules frappées par les parties de la ſurface de cet aſtre qui ſont plus près des pôles. Donc, ſi le fluide exiſte, comme l'Anonyme a commencé par l'accorder, & s'il circule autour du moteur central, comme le raiſonnement & les faits les plus avérés le démontrent, les molécules rencontrées par la région équatoriale du Soleil doivent ſe mouvoir avec plus de viteſſe que celles qui répondent aux autres régions de cet aſtre. Ces premieres molécules, celles du premier orbe communiqueront leurs mouvemens

à celle du ſecond orbe, & ainſi de ſuite, comme l'ont expliqué les Auteurs, & comme nous l'avons expoſé plus haut. Les préceſſions d'orbes & de zones qu'ils ont établies, auront donc néceſſairement lieu. Il n'eſt donc pas faux ; il eſt, au contraire, très-démontré que le mouvement imprimé au fluide par l'équateur du Soleil, eſt plus rapide que celui qui eſt imprimé par un autre cercle du Soleil plus près des pôles.

Mais voilà ce qui ſeroit manifeſtement inadmiſſible, ce ſeroit qu'une plus grande force ne produiſît pas un plus grand effet. L'Anonyme reconnoît que les parties du Soleil, voiſines de l'équateur, ont plus de viteſſe que celles des autres points de ſa ſurface. Or, à plus de viteſſe répond plus de force, il faut donc que l'Anonyme perſiſte à nier contre l'évidence du raiſonnement & contre celle des faits, qu'un moteur central puiſſe agiter un fluide, ou qu'il convienne que la propoſition des Auteurs eſt de toute vérité.

EXAMEN.

2°. L'Auteur dit que *les planetes doivent ſe porter vers le plan de l'équateur, parce que la viteſſe du fluide y eſt la plus grande.* On vient de faire voir que la viteſſe du fluide n'y eſt pas plus grande qu'elle eſt ailleurs. Mais, ſuppoſons pour un moment qu'elle le ſoit, & voyons

REPONSES.

Ici l'Anonyme, en répétant l'aſſertion ſi victorieuſement détruite ſur l'égalité de viteſſe du fluide vers l'équateur du tourbillon, veut bien ſuppoſer cette inégalité ; alors il conſidere toutes les planetes comme placées dans le plan de l'équateur ſolaire, & il dit que dans

EXAMEN.

ſi alors cette ſeconde partie de la propoſition peut ſubſiſter.

Toutes ces planetes ſont ſituées,

1°. Ou dans le plan de l'équateur ;

2°. Ou hors du plan de l'équateur ;

3°. Ou les uns dans le plan, & les autres hors du plan de l'équateur.

Dans le premier cas, ces planetes ſe meuvent avec des viteſſes proportionnelles à leur diſtance à l'axe du globe ſolaire, & ſuivant la direction de la tangente du point de leurs orbites où elles ſe trouvent dans chaque moment : il n'y a donc aucune raiſon qui puiſſe les faire changer de direction.

REPONSES.

ce cas ces planetes ſe meuvent avec des viteſſes proportionnelles à leur diſtance du Soleil, comme il l'avoit déjà dit dans le quatrieme à-linea de ſes obſervations ſur cette cinquieme propoſition, & ce qui ſeroit conforme à l'hypotheſe que le tourbillon ſe meut tout d'une piece ; mais alors les planetes ſupérieures devroient donc ſe mouvoir plus vîte que les inférieures. Saturne devroit ſe mouvoir avec beaucoup plus de viteſſe que Jupiter, parce que ſa diſtance eſt beaucouq plus grande : de même Jupiter, & ſucceſſivement toutes les autres planètes, devroient ſe mouvoir avec beaucoup plus de viteſſe que les planètes qui leur ſont inférieures ; en ſorte que Mercure, la planète la plus voiſine du Soleil, ſeroit celle qui ſe mouveroit le plus lentement : or le contraire étant parfaitement certain & n'étant ignoré de perſonne, pas même de l'Anonyme, il eſt évident que ſon énonciation, *les planètes ſe meuvent avec des viteſſes proportionnelles à leur diſtance à l'axe du globe ſolaire*, eſt une erreur manifeſte, un vrai paralogiſme. Mais

R E P O N S E S.

de ce que les planètes les plus éloignées du Soleil ſe meuvent avec moins de viteſſe que celles qui ſont plus près de cet aſtre, ne doit-on pas au contraire conclurre qu'elles reçoivent de lui, mediatement, par le fluide éthéré, la force qui les met en mouvement, comme il eſt certain qu'elles en reçoivent la lumiere qui les éclaire.

E X A M E N.

Prenons le dernier cas, & ſuppoſons deux planetes placées à des diſtances quelconques de l'axe, l'une dans le plan de l'équateur, l'autre dans un autre plan parallele à celui de l'équateur. L'Auteur dit que la derniere doit ſe porter vers le plan de l'équateur, parce que le mouvement y eſt plus rapide. Je demande à tous les Mathématiciens du monde, ſi, *étant donnés deux corps ſe mouvans avec des viteſſes différentes dans deux plans paralleles, la viteſſe de l'un peut changer la direction de l'autre?* La viteſſe & la direction ſont abſolument *hétérogenes*, & la viteſſe d'un

R E P O N S E S.

L'Anonyme s'adreſſe encore à tous les Mathématiciens du monde; Il leur demande encore ſi la viteſſe d'un corps peut changer la direction d'un autre. Tous les Mathématiciens & les Auteurs de la Phyſique du Monde lui répondent que la viteſſe de l'un ne

EXAMEN.

corps ne peut pas changer la direction d'un autre.

Dans le second cas, c'est la même chose comme dans le premier. Toutes ces planetes se trouvent dans des plans paralleles à celui de l'équateur ; & il n'y a aucune raison qui puisse les faire changer de direction. Voilà la seconde erreur.

L'Auteur cite un exemple, pour prouver sa these. Il dit, page 268 :

« Jettez dans un fleuve différens corps de poids & de » volume différens ; tous se di» rigeront bientôt vers le fil de » l'eau. Ce fil de l'eau c'est le » lieu de la plus grande vitesse » du fleuve ; il représente donc » ici la zone qui répond à l'é» quateur du Soleil ; les corps » qui flottent représentent les » planetes : les planetes doivent » donc tendre toutes vers cet » équateur ; & si Dieu en créoit » de nouvelles, &c.

REPONSES.

peut rien pour changer la vitesse & la direction de l'autre, s'ils se meuvent dans le vuide ; mais que si ces corps sont plongés dans un fluide qui soit leur déférent commun, ce fluide modifiera la direction de ces corps en ramenant cette direction particuliere vers celle du fluide. Ces Mathématiciens ajouteront que la vitesse particuliere de ces mobiles sera encor modifiée par celle du fluide, & que si ces corps agissent aussi l'un sur l'autre, de quelque maniere que ce soit, le mouvement de l'un sera changé par celui de l'autre, & réciproquement ; sans quoi il y auroit des forces sans effet, ce qui est aussi inconcevable que des effets sans cause.

Les Mathématiciens ajouteront encore, que pour simplifier l'objet de leurs méditations, ils font souvent abstraction des qualités sensibles des corps, souvent abstraction des milieux dans lesquels ces

corps sont plongés. Ils savent qu'en Physique les résultats de leurs calculs doivent être corrigés pour faire accorder les phénomenes calculés avec l'observation.

E X A M E N.	*R E P O N S E S.*
Il est tout simple que l'eau du fleuve doit se porter vers le milieu, parce que tous les fleuves du monde ont une pente qui diminue vers le rivage & qui augmente vers le milieu. L'eau doit donc se porter vers le milieu du fleuve, suivant les loix du mouvementde tout corps pesant sur un plan incliné.	L'Anonyme se trompe encore ici d'une maniere bien extraordinaire; il attribue l'accession des corps flottans vers la ligne, de plus grande vitesse de l'eau, aux loix du mouvement de tout corps pesant sur un plan incliné; mais ici c'est précisément & absolument le contraire; personne n'ignore que la surface de tous les fleuves est plus élevée vers le milieu de leur largeur que près des bords. Les corps flottans devroient donc, d'après son raisonnement, se
Cet exemple n'est pas applicable au cas proposé, où il n'y a aucune pente, aucun plan incliné, aucune pesanteur à considérer.	

porter vers les rives. C'est donc, selon l'Anonyme, par les loix du mouvement de descente de tout corps pesant sur un plan incliné, que les corps flottans montent vers la ligne la plus élevée de la surface du fleuve? Le fond du fleuve est à la vérité incliné des deux côtés vers le milieu; mais la surface de l'eau, sur laquelle flottent les corps, est inclinée en sens contraire. L'Auteur a donc conclu d'un principe vrai, tiré des loix du mouvement des corps pesans sur un plan incliné, précisément le contraire de ce qu'il devoit conclure. Ces parologismes lui échappent quelquefois.

EXAMEN.	*REPONSES.*
VIe. PROPOSITION.	VIe. PROPOSITION.

Les planetes ne ſuivent pas la ligne de la plus grande viteſſe du fluide, parce qu'elles éprouvent des actions latérales; ces actions réſultent des vibrations de l'éther à l'état de lumiere : vibrations que les planetes répercutent les unes ſur les autres.

« Voilà pourquoi que les or- » bites ſont obliques à l'équa- » teur du Soleil. De-là naît auſſi » la forme elliptique de ces orbi- » tes. Cette forme elliptique eſt » une ſuite néceſſaire du paſſage » ſucceſſif des planètes par » différens orbes ou tourbillons » ſolaires qui ont différentes » viteſſes ».

Joignons y la propoſition ſuivante.

C'eſt parce que les planetes éprouvent des actions latérales qu'elles ne ſuivent pas la plus grande viteſſe du fluide, ainſi que les Auteurs l'ont très-clairement expliqué, T. IIe pag. 269, Ire Partie. Voilà pourquoi les plans des orbites ſont obliques à l'équateur du tourbillon ſolaire, comme ces Auteurs l'ont encor expliqué T. IIe, IIe Partie p. 190 & ſuiv. où ils ont également prouvé comment ſe formoit l'ellipticité de ces orbites. Cette forme elliptique eſt une ſuite néceſſaire du paſſage ſucceſſif des planetes par différens orbes du tourbillon ſolaire.

REPONSES.

Il y a visiblement faute d'impression dans la derniere phrâse citée par l'Auteur, & cette faute est à la vérité dans l'ouvrage critiqué. Au lieu *des tourbillons solaires*, il faut lire *du tourbillon solaire*; car le tourbillon n'est pas composé de tourbillons, mais d'orbes, comme les orbes sont eux-mêmes composés de zones, ainsi que les Auteurs l'ont expliqué pag. 41 & suivantes de la IIe. Partie.

Les Auteurs assignent donc pour cause de l'ellipticité des orbites, l'action des planetes supérieures sur les inférieures. Voy. p. 190 & suivantes de l'explication des Planches. Ils déduisent de cette action le mouvement progressif de la ligne des apsides selon l'ordre des signes.

EXAMEN.

VIIe PROPOSITION.	VIIe PROPOSITION.
Les planetes emportées par le tourbillon général, & coupant obliquement, dans chacune de leurs révolutions, le plan de l'équateur solaire, doivent donc décrire des ellipses autour du Soleil; elles en passent donc à des distances différentes. De ces distances, celle qui est la moindre s'appelle la distance périhélie; celle qui est la plus grande s'appelle aphélie.	

« Voilà pourquoi les planètes ont une marche plus rapide à » leur périhélie ».

EXAMEN.

Ces deux propoſitions ſont contraires à la nature des ellipſes. Soit *S* le Soleil ; *EQ* l'équateur du Soleil ; *ab* un cercle du Soleil dans un plan parallele à celui de l'équateur ; *P* une planete dans le plan de l'équateur ; *PP'* une partie de ſon orbite ; *p* une autre planete ; *pp'* une partie de ſon orbite, qui coupe l'orbite de la planete *P* au point *P*. Il s'agit de ſavoir ſi, d'après les conditions que l'Auteur propoſe, la planete *p* peut décrire une ellipſe.

Or, voici ſes conditions : 1°. *S* eſt un ſphéroïde applati vers les poles ; le tourbillon ſolaire eſt un tourbillon ſphéroïde. 2°. La planete *P* eſt portée par la rapidité du mouvement ſur l'équateur, vers le plan de l'équateur & de l'orbite de la planete *P*. 3°. Après être arrivée dans le plan de l'équateur au point *P*, elle doit ſortir de ce plan, & deſcendre comme elle eſt montée. 4°. En paſſant d'un plan à l'autre, elle traverſe différens orbes du tourbillon, dont la rotation, plus ou moins rapide, doit accélérer ou retarder ſon mouvement à proportion de la diſtance à l'équateur. 5°. Les planetes répercutent les vibrations de l'éther, l'une ſur l'autre ; & cette répercuſſion agit en raiſon quarrée inverſe de la diſtance des deux planetes, & accélere & retarde alternativement leur viteſſe.

L'Auteur admet que les deux orbites ſe coupent en deux points oppoſés : ce ſont donc ce qu'on appelle *deux grands cercles*. L'Auteur veut que l'un de ces deux cercles, ou l'un & l'autre, dégénerent en ellipſes. Il ſuffit d'indiquer la mépriſe en deux mots.

EXAMEN. REPONSES.

Si l'on projette sur la surface du sphéroïde S, la courbe que décrit la planete p, on aura une ligne courbe marquée par ac. Il est évident que la courbe, tracée autour du tourbillon solaire est précisément la même que la courbe ac, projettée sur la surface du Soleil; car le Soleil doit être un sphéroïde; & le tourbillon solaire, un tourbillon sphéroïde. L'orbite de la planète p est donc la courbe qui résulte de l'intersection du plan de l'orbite avec le Soleil. Or, je demande à tous les Mathématiciens du monde, *si l'intersection d'un plan quelconque, avec un corps sphéroïde, donne une ellipse?*

Un sphéroïde elliptique formé par la révolution d'une ellipse sur son petit axe, a tous ses méridiens elliptiques & tous ses paralleles circulaires; un tel solide coupé par un plan oblique à son axe, produit une ellipse; coupé par un plan perpendiculaire à l'axe, il produit un cercle.

L'ellipse est une section conique, renfermée dans l'équation $xy=bx-xx:a$*. Dès que les rapports nécessaires pour former cette équation, ne se trouvent pas, il n'y a point d'ellipse. La différente vitesse d'une planète dans son orbite, ne rend pas son orbite elliptique,

* nommant b le paramètre, & a le grand axe,

La différente vitesse d'une planete dans son orbite, ne rend pas, selon le Critique, son orbite elliptique. Qui pourra croire que l'anonyme n'avoit pas présent à l'esprit l'Astronomie de M. de Lalande? comment est-il possible qu'il ne se soit pas rappelé qu'il y est dit § 3419: *Si la vitesse de la planete est plus petite que celle qui seroit nécess-*

ſaire pour lui faire parcourir un cercle, cette planète ſe rapprochera du Soleil, la force centrale prenant le deſſus. Voilà donc bien l'ellipticité de l'orbite un effet néceſſaire de la variation de la viteſſe, & voilà le critique évidemment en contradiction avec M. de Lalande (1).

EXAMEN.

VIIIe. PROPOSITION.

Le mouvement de vibration de l'éther à l'état de lumiere, exerce ſur les corps planétaires une action plus puiſſante que le mouvement général de circulation de cet éther; ces actions ne ſont pas égales ſur les différens points de l'hémiſphere éclairé de la planète, parce que cet hémiſphere eſt plongé dans des orbes inégalement diſtans du Soleil.

« Voilà pourquoi les planetes » tournent ſur elles-mêmes, & » toutes dans le même ſens ».

REPONSES.

VIIIe. PROPOSITION.

L'Anonyme dit que, ſuivant les principes des Auteurs, la planete reçoit deux impulſions,

(1) M. de Lalande a été le Cenſeur de cet Ouvrage; mais il n'a pas dû s'occuper des erreurs dont il eſt rempli; il ſait que des erreurs ne ſont pas un obſtacle à l'impreſſion d'un Ouvrage.

EXAMEN.

Voilà certainement la proposition la plus révoltante dans tout cet Ouvrage. L'Auteur donne sa démonstration sur douze pages (pag. 283—295) qui fourmillent d'erreurs contre les premiers principes de la Mécanique.

Soit *S* le Soleil ; *P* la planete ; *PO* une partie de l'orbite au point *P*, perpendiculaire sur le rayon du Soleil. Il est évident que, suivant les principes de cet Auteur, la planete reçoit deux impulsions : l'une suivant la tangente *PT*, par le tourbillon solaire ; l'autre, par les vibration du fluide éminemment élastique, propagées du Soleil dans la direction normale *SP*. Il est donc évident que la planete doit décrire la diagonale *Pd*, sortir de son orbite & s'échapper dans les espaces célestes.

Il est inutile de dire que la compression du fluide éminemment élastique, peut la retenir

RÉPONSES.

l'une suivant la tangente de l'orbite, par le fluide du tourbillon solaire, & l'autre par les vibrations de ce fluide, éminemment élastique, propagées par le Soleil dans la DIRECTION NORMALE.

Cela est vrai à l'exception de la direction NORMALE que les Auteurs n'admettent pas ; comme cela est prouvé par l'explication qu'ils ont donnée de la fig. 5 de la planche III. Dans cette explication, p. 70 & 71, on voit que l'égalité parfaite d'efforts sur les deux moitiés du disque éclairé par les directions perpendiculaires, loin d'être une cause de rotation, seroit au contraire une cause de persévérance dans le repos. Et immédiatement après dans l'explication de la fig. 9 de la même planche, ils prouvent que la rotation des planetes n'existe que parce que les vibrations se propagent par des lignes spirales qui doivent elles-mêmes leur

dans

EXAMEN.

dans l'orbite; car il faut admettre de deux cas l'un; ou la compreſſion eſt telle que la planète reſte immobile, ou elle peut ſe mouvoir.

Dans le premier cas, la planète ne peut pas avancer dans l'orbite.

RÉPONSES.

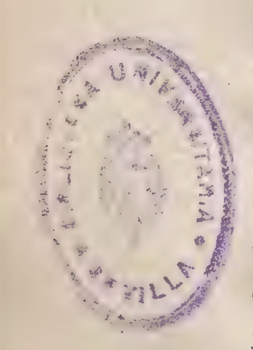
exiſtence aux préceſſions des orbes intérieurs du tourbillon, préceſſions que les Auteurs ont très-ſolidement établies, & que l'Anonyme doit admettre, puiſqu'il ne nie pas la rotation du Soleil, & qu'il ne peut plus nier le mouvement de circulation de l'éther avec des viteſſes variables d'orbe en orbe; l'hypotheſe ſur laquelle il ſe fondoit pour nier ces viteſſes variables, ſavoir que le Soleil ſe mouvoit AVEC le tourbillon, au-lieu de ſe mouvoir DANS le tourbillon; que tout tournoit enſemble tout d'une piece, cette hypotheſe, dis-je, eſt détruite de la maniere la plus évidente par le raiſonnement & par le fait.

Si l'Anonyme eût lu avec attention l'explication que les Auteurs qu'il critique ſi ſévèrement, ont donnée de la planche III, p. 61 & ſuivantes, il ne leur auroit pas attribué l'opinion que l'action de vibration de l'éther ſe propage par la direction normale ou perpendiculaire, puiſque dans les pages citées ci-deſſus, ils la rejettent très-expreſſément, & qu'en pluſieurs endroits de leur ouvrage ils établiſſent que cette propagation de vibration ſe fait pat des lignes ſpirales qui, du Soleil, à la ſurface duquel elles prennent leur origine, s'étendent dans tout le tourbillon ſolaire.

Certains Soleils que font les Artificiers, offrent aux yeux, ſurtout lorſque ces Soleils tournent lentement, une image ſenſible de la maniere dont les Auteurs de la Phyſique du Monde

REPONSES.

conçoivent que fe fait la propagation de la lumiere. Les étincelles que jettent ces Soleils, font rangées fur autant de fpirales vifibles qu'il y a de bouches à feu autour de la machine tournante. Ces fpirales que décrivent les étincelles font évidemment l'effet des deux mouvemens de circulation & d'impulfion. Les Auteurs qui ont fouvent employé des comparaifons bien appropriées à l'objet qu'ils vouloient faire connoître, auroient pu faire ufage de celle-ci qui nous paroît très-propre à faire entendre comment la lumiere fe propage du Soleil jufqu'aux planetes. Or cette propagation fe faifant inconteftablement par des LIGNES SPIRALES, telles que les repréfente la fig. VI que nous avons ajoutée à la planche de l'Anonyme, & non par des lignes NORMALES ou perpendiculaires, comme il a plu au Critique de le faire dire aux Auteurs, quoiqu'ils aient dit formellement le contraire; il en réfulte qu'ils ont bien expliqué la caufe de la rotation des planetes.



EXAMEN.

Dans le fecond cas, elle doit fuivre la direction que les deux impulfions lui donnent : elle doit donc décrire la diagonale.

Cette diagonale fera différemment fituée, fuivant les différentes proportions que l'Auteur voudra admettre entre la

RÉPONSES.

L'Anonyme ajoûte que *la planete doit décrire la diagonale*, auffi décrit-elle à chaque inftant des diagonales ; & la fuite de toutes ces diagonales, c'eft fon orbite ; ce qui eft démontré en Géométrie : la planete ne doit donc pas s'échapper dans les efpaces céleftes.

EXAMEN. RÉPONSES.

force de l'impulsion par le tourbillon solaire & de l'impulsion que la planete reçoit par le rayon solaire. Mais la direction sera toujours la diagonale d'un parallélogramme formé par le rayon prolongé & par la tangente *PT*, & telle supposition qu'on voudra admettre, la planete s'échappera toujours dans les espaces célestes. D'après le systême de cet Auteur, les planetes doivent donc abandonner le Soleil, & se disperser dans l'espace.

Voyez Physique du Monde, T. II, premiere Partie p. 305, pourquoi les planetes ne s'échappent pas, ne se dispersent pas dans les espaces célestes.

L'Auteur, après avoir donné la démonstration de sa découverte, ajoûte :

« Voilà donc ce phénomene si imporant de la rotation des » planetes, déduit d'une cause physique & mécanique. Il ne » faut plus renvoyer cette rotation au nombre des effets sans » cause, comme on l'avoit fait jusqu'à présent ».

EXAMEN. REPONSES.

Nous n'examinons pas la cause du mouvement, cela regarde les Métaphysicens : mais les loix de la rotation & de la translation des planetes, sont connues & démontrées depuis long-temps. L'une & l'autre sont l'effet d'une impulsion unique dont la force & la direction

L'Anonyme dit que les loix de la rotation & de la translation des planètes sont connues & démontrées depuis long-temps : nous lui observerons qu'il ne s'agit pas ici de la loi de ces deux phénomenes ; mais de la cause physique & véritablement efficicente qui les produit. Il nous

EXAMEN. *REPONSES.*

ſont très-préciſément déterminées, (ſans égard à l'attraction qui n'a aucun rapport avec ceci).

auroit fait plaiſir de nous citer les Ouvrages où l'on trouve depuis ſi long-temps ces démonſtrations ; ce n'eſt aſſurément pas dans l'Aſtronomie de M. de Lalande, Ouvrage dans lequel l'Auteur a rapporté tout ce que l'on ſait en Aſtronomie. Mais l'Anonyme ſemble indiquer cette cauſe : *ces divers mouvemens ſont*, dit-il, *l'effet d'une impulſion unique dont la force & la direction ſont très-préciſément déterminées ſans égard à l'attraction qui n'a*, dit-il, *aucun rapport à tout ceci.* On prie l'Anonyme d'obſerver qu'une impulſion unique ne peut produire que le mouvement en ligne droite. Les planètes ſi elles étoient mues par une impulſion unique ne devroient donc pas décrire des orbites. On a démontré depuis long-tems que le mouvement en ligne courbe eſt néceſſairement compoſé & produit par deux forces ; qu'une force unique ne peut jamais le produire. M. de Lalande, car c'eſt cette autorité que nous aimons le plus à oppoſer à l'Anonyme, perſuadés du reſpect qu'il aura pour elle, M. de Lalande, dis-je, a rapporté ces démonſtrations dans ſon Aſtronomie.

EXAMEN. *REPONSES.*

IXe. PROPOSITION. IXe. PROPOSITION.

Plus la planète eſt groſſe, plus l'action de la lumiere differe ſur les deux moitiés orientale & occidentale de l'hémiſphere éclairé de cette planète.

« Voilà pourquoi plus les » planètes ſont groſſes, plus

Si par cette phrâſe l'Anonyme reconnoît la vérité de la

EXAMEN.

» elles tournent avec rapidité » ſur elles-mêmes ».

On peut lui faire grace de cette derniere propoſition.

REPONSES.

propoſition & de la concluſion qui la ſuit, & dont les Auteurs critiqués ont donné les preuves dans l'explication de la planche III du ſecond vol. il reconnoît tacitement que les vibrations ſolaires parviennent aux planètes par des lignes ſpirales, telles qu'elles ſont repréſentées par la fig. 9 de cette planche III; car ſi les vibrations parvenoient à la planète par des lignes normales ou perpendiculaires, ce qui eſt la même choſe, comme dans la fig. V de la même planche, il n'y auroit pas inégalité d'action ſur les deux moitiés orientale & occidentale de l'hémiſphere de cette fig. V; il y auroit au contraire une cauſe de perſévérance dans le repos.

Si la phrâſe de l'Anonyme doit au contraire être priſe pour une improbation de la propoſition & de la concluſion, nous devons lui faire grâce de nos réponſes, puiſqu'il nous fait grâce de ſes objections.

EXAMEN.

Je crois que j'ai fait voir ſuffiſamment que de toutes les propoſitions fondamentales de cet Auteur, il n'y en a pas une qui ne ſoit contraire aux premiers principes de la mécanique; & c'eſt ſur ces propoſitions que l'Auteur fonde ce qu'il appelle un ſyſtême qui doit être une réfutation de Newton!

REPONSES.

Le Lecteur eſt actuellement en état d'apprécier & les objections & les phrâſes qui les terminent: ces dernieres appartiennent à un genre de ſtyle polémique dont les Auteurs de la Phyſique du Monde n'ont pas donné l'exemple, ils ne le ſuivront vraiſemblablement jamais & ils nous déſapprouveroient

EXAMEN.	*REPONSES.*
J'ai lu des Ouvrages de toute eſpece ; mais je ne connois rien qui approche de cela. On lit quelquefois des rêves de phyſique même ſans répugnance, s'ils ſont ingénieux : mais en Mathématique, où les erreurs ſe découvrent tout de ſuite, il faut	ſûrement, ſi nous l'imitions en prenant leur défenſe. La réprobation ſévere de l'Anonyme aura bien peu d'influence ſur le jugement que ceux qui liront cet écrit porteront ſur la Phyſique du Monde.

plus que de la hardieſſe pour avancer de pareilles propoſitions.

J'ajouterai encore un mot ſur une propoſition de Newton, qui choque très-fort cet Auteur. Newton a dit quelque part : *Hi motus ex cauſis mechanicis originem non habent.* « Les mouvemens céleſtes ne tirent pas leur origine des cauſes mécaniques ».

EXAMEN.	*REPONSES.*
« Comment, s'écrie l'Auteur, ces mouvemens n'auroient pas de cauſes mécaniques, quand tous les autres mouvemens en ont ! Et ce monde ne ſeroit pas une machine dont le Très-Haut fait jouer les reſſorts » ? La Méchanique ſe diviſe en deux parties, la ſtatique & la dynamique. Newton n'exclut certainement pas les cauſes dynamiques, parce que tout ſon	Nous ignorons où l'Anonyme a pris cette exclamation qu'il prête aux Auteurs de la Phyſique du Monde. Voilà ce qu'ils ont dit ſans exclamation, *avant-propos*, *p. VIII* : CES GRANDS MOUVEMENS, CES MOUVEMENS PRIMITIFS DES ROUES DE LA MACHINE DU MONDE N'AUROIENT DONC POINT DE CAUSES MÉCANIQUES : le reſte de ce qui eſt ici accompagné de guillemets

EXAMEN.

Ouvrage n'eſt qu'un traité de dynamique : mais il exclut la ſtatique, parce que les planetes ne ſont pas attachées au Soleil par des leviers, & que le ciel ne ſe meut pas par des cordes & par des poulies.

REPONSES.

n'eſt pas d'eux, au moins nous n'avons pu le trouver dans ce volume.

Cette obſervation eſt de peu d'importance ſans doute, mais elle a pour objet l'habitude de leur faire dire ce qu'ils n'ont pas dit. C'eſt ainſi que dans l'annonce que M. de Lalande a faite du IIIe volume dans le Journal des Savans, Juin 1784, il leur fait rapporter des expériences dont ils n'ont pas dit un mot, & leur fait porter un jugement ſur ces expériences, en ajoutant : ce ſont les termes de M. de Marivetz.

EXAMEN.

Pour ce qui regarde les objections de cet Auteur contre l'attraction, c'eſt toujours le même *mal-entendu* dans lequel tous les adverſaires de Newton ont donné (1), & qui

REPONSES.

Les Auteurs de la Phyſique du Monde n'ont point prétendu battre Newton à plate couture, ils ſont très-éloignés de concevoir une idée auſſi inſenſée, & de ſe ſervir de cette phrâſe contre aucun Auteur, quelque médiocre qu'il pût être. On a vu par le premier paragraphe p. 5 de cette Réponſe, que tel

(1) Il y a trois autres Auteurs qui diſent avoir battu Newton à plate couture ; *Dagoty* le pere, Auteur d'une *Chroagonie* que per-

EXAMEN. | REPONSES.

a déjà été levé tant de fois. Newton n'a jamais soutenu que les corps célestes s'attirent en effet ; il a dit qu'ils se meuvent *comme ils s'attiroient*. C'est un fait, un phénomene qu'on calcule, sans en rechercher les causes, qu'on abandonne aux Métaphysiciens.

Quant à la question *métaphysique* de l'attraction, cela regarde les Métaphysiciens. Si je dois cependant dire mon sentimenr le voici :

sonne n'a lue; le Pere *Berthier* & *Carra*. *Dagoty* & le Pere *Berthier* accusent, non sans fondement, M. *de Marivetz* de leur avoir escamoté leurs idées. *Carra* n'escamotte rien à personne, c'est un génie créateur; il explique tout par la force centrifuge, jusqu'à l'odeur d'une fleur. L'odeur *fuit* la fleur; c'est donc une force centrifuge. Mais cette force centrifuge est *loco non-motivée* ; parce que la fleur ne tourne pas comme la terre.

n'étoit assurément pas leur projet relativement à l'immortel Newton : s'ils nient l'attraction telle que plusieurs Physiciens l'adoptent, c'est pour l'expliquer comme Newton pensoit luimême qu'elle pouvoit être expliquée, comme la Société Royale de Londres invite à l'expliquer. *Voy. la réponse à l'avant-propos de l'Anonyme, pag. premiere, lig. premiere.*

Quant à la note, les Auteurs critiqués ont vraisemblablement lu la chroagénésie de M. Dagoty & les nouveaux principes de Physique de M. Carra ; je suis autorisé à annoncer de leur part qu'ils céderont volontiers à ces deux Auteurs, comme ils céderont à tous autres, tout ce qu'ils voudront revendiquer. S'ils n'ont pas donné l'analyse des Ouvrages de ces Auteurs & de beaucoup d'autres, c'est que probablement ils ne l'ont pas cru nécessaire. MM. Dagoty & Carra seront sans doute étonnés de se voir amenés ici bien inutilement pour y être maltraités. Quant au reverend Pere Berthier les Auteurs de la Physique du Monde l'ont cité

REPONSES.

avec éloge dans l'Avant-propos du volume critiqué, p. 11 & ſuivantes : ils rapportent les idées par leſquelles ils ſe rapprochent, & celles par leſquelles ils different de ce Phyſicien, & nous ſavons qu'ils ont par écrit, de la main de ce ſavant reſpectable, correſpondant de l'Académie des Sciences, la preuve qu'il eſt bien peu diſpoſé à leur rien reprocher. Voilà ce que l'Anonyme appelle *eſcamoter des idées* : on n'eſcamote point des idées publiées, on a le droit d'en faire uſage en citant leurs Auteurs : c'eſt ce que font ceux de la Phyſique du Monde, leur Ouvrage renferme l'analyſe raiſonnée de toutes les théories préſentées ſur les matieres qu'ils traitent ; il eſt ainſi une bibliothéque raiſonnée de Phyſique générale : avantage que n'a offert juſqu'à préſent aucun Traité de Phyſique. Ces Auteurs ne préſentent leurs opinions qu'après avoir diſcuté toutes les autres.

Il ne ſuffit de dire qu'un effet exiſte comme s'il avoit telle ou telle cauſe, que lorſqu'il eſt indifférent d'aſſigner cette cauſe ; que lorſqu'il eſt impoſſible, ou au moins regardé comme tel, de la déterminer. Les Auteurs de la Phyſique du monde ont prouvé qu'il n'étoit point indifférent de connoître cette cauſe (1), & c'eſt elle que manifeſte, que démontre leur théorie.

Il ne faut pas calculer un phénomene, il faut l'obſerver, le décrire & l'expliquer. Cette phrâſe, *calculer un phénomene*, eſt très-impropre ; elle a été introduite en Phyſique par ceux

---

(1) Voyez l'Avant-propos formant le Supplément du Journal de Paris, du 2 Juin 1782, N°. 253, & inſéré dans le troiſieme volume, Voy. auſſi la lettre de M. le Baron de Marivetz à M. Bailly, du 4 Juin, même année, p. 11. Cette lettre ſe trouve chez les Libraires qui vendent la Phyſique du Monde.

REPONSES.

qui ſavent mieux *calculer* qu'*expliquer*. Nous les renvoyons à la très-judicieuſe obſervation de M. Bailly, que nous avons citée p. 31 de cet Ecrit : il ſeroit à déſirer qu'elle fût écrite en lettres d'or dans les cabinets de tous ces Savans qui vont toujours calculant des effets dont ils ne connoiſſent pas les cauſes, & faiſant, ſur-tout, toujours abſtraction des agents & des circonſtances qui influent ſur ces effets, qui les modifient, qui ſe combinent ; & qui mettent ainſi les calculs en défaut, lorſqu'on les applique à la Phyſique, comme l'a très-légitimement conclu M. Bailly.

EXAMEN.

« La communication du mouvement par le choc, eſt parfaitement auſſi incompréhenſible que celle du mouvement par l'attraction ; l'une & l'autre ſont fondées dans la nature du principe moteur qui nous eſt inconnue. Mais, parce qu'il n'y a aucune raiſon pour admettre que le principe moteur agiſſe dans un ſens plutôt que dans un autre, il eſt probable qu'il agit dans tous les ſens, dans le ſens de l'attraction comme dans celui de l'impulſion. Ce ſeroit borner

REPONSES.

La communication du mouvement, car il ne s'agit ici que du mouvement communiqué ; cette communication, dis-je, n'eſt point incompréhenſible ; tout le monde la voit s'opérer conſtamment par le choc ; tout le monde connoît l'effet de l'impulſion : il n'y a rien ici à ſuppoſer. L'attraction, au contraire, eſt une hypotheſe : perſonne n'a vu agir l'attraction, que M. Maupertuis appeloit un monſtre métaphyſique. Muſchenbroeck, Phyſicien très-célebre & très-attaché à l'hypotheſe de l'at-

EXAMEN. REPONSES.

» la puiſſance de l'Éternel, que » de dire qu'il meut les corps » par impulſion, & non pas par » attraction. Il les meut dans » tous les ſens, comme il lui » plaît, ſuivant des loix établies » par ſa ſageſſe infinie ».

Je n'ai pas lu le troiſieme volume de cet Ouvrage, qui doit être une *nouvelle théorie de la lumiere.* Je laiſſe à un autre Mathématicien le ſoin de l'examiner, & de revoir les calculs.

traction, étoit obligé, en en parlant, de s'expliquer ainſi: « L'attraction eſt un principe » dont on ne peut comprendre » clairement la nature, la conſ- » titution, ni de quelle maniere » il ſeroit uni aux corps, ni » comment il agiroit extérieu- » rement, ni enfin comment il » pourroit agir ſur les corps qui » ſeroient placés à quelque diſ- » tance les uns des autres: par » conſéquent, la connoiſſance » de ce principe ne peut point » être rangée parmi celles que l'on conçoit clairement, qu'on » développe aiſément, & qu'on démontre manifeſtement ». *V. Cours de Phyſique expérimentale & mathématique de Muſchenbroeck. T. II, p. 2, édit. de M. Sigaud de la Fond. Paris 1769.*

Sigorgne, cet autre Mathématicien à qui nous devons de très-excellentes inſtitutions Newtoniennes, partiſan zélé de l'hypotheſe de l'attraction, étoit également réduit à en parler ainſi.

« N'outrons rien cependant, l'attraction exiſte, elle peut être » un principe auſſi mécanique que l'impulſion: mais eſt-il ſolidement prouvé qu'on ne peut, par aucune loi, la déduire de » l'impulſion?.... n'y auroit-il rien à eſpérer des fluides diſcrets » dont on ne peut, dans le ſein du vuide même, conteſter la » réalité? ..... On peut donc s'en tenir à regarder l'attraction » comme un fait JUSQU'A CE QUE PLUS D'OBSERVATIONS NOUS

» AIENT MIS EN ÉTAT DE PRONONCER PLUS SUREMENT SUR SA
» NATURE ». V. Inftitutions Newtoniennes, Préface, p. 54.
Auffi Newton lui-même avoit-il dit : « nous appellons attrac-
» tion toute force, de quelque nature qu'elle puiffe être, qui
» fait que deux corps tendent l'un vers l'autre, QUOIQUE CE
» SOIT PEUT-ÊTRE PAR L'IMPULSION ».

Il n'y a donc point ici de mal-entendu, comme le reproche l'Anonyme; il n'y en a point, au moins, fuivant Newton, & fuivant fes Difciples les plus célebres, à tenter d'expliquer par l'impulfion les effets attribués à l'attraction, & nous avons vu que la Société Royale de Londres, le fanctuaire du Newtonianifme, excitoit les Phyficiens à ces recherches. S'y livrer, ce n'eft donc point former le projet infenfé de *battre Newton à plate couture.*

Selon l'Anonyme la nature du principe moteur, nous eft inconnue. Les Auteurs de la Phyfique du Monde confiderent le principe moteur comme l'agent du premier mouvement qui ait exifté : or, felon eux, ce premier agent c'eft la volonté de l'Ouvrier; mais pour mettre en mouvement le premier reffort, le moteur unique de fa machine, ils n'ont point fuppofé, comme le fait l'Anonyme, que cet Ouvrier ait été obligé de frapper phyfiquement & mécaniquement ce reffort, c'eft-à-dire le Soleil, par un choc imprimé, ou au centre de la maffe, ou à tout autre point de cette maffe, ou au centre & à tout autre point à la fois. Ils ont écrit, DIEU DIT A CES CORPS DE TOURNER SUR LEURS CENTRES. Or il n'y a ici rien d'inconcevable. Ils déduifent de cet ordre, dont l'exécution devint la loi unique de la Nature, tous les phénomènes des mouvemens céleftes, &c.

RÉPONSES.

L'Anonyme, en diſant ſon ſentiment, obſcurcit donc infiniment ce qui étoit très-clair.

Il ajoûte qu'il n'y a aucune raiſon pour admettre que le principe moteur agiſſe dans un ſens plutôt que dans un autre. Nous obſerverons, 1°. que le *principe moteur* ne ſignifie rien ici, s'il ne ſignifie pas la volonté de l'Ouvrier, qui ſeul a pu mouvoir ſa machine; qu'alors, & dans cette acception, les Auteurs ne diſent rien que de clair & de ſatisfaiſant. 2°. que s'il n'y avoit eu aucune raiſon pour que le principe moteur agît dant un ſens plutôt que dans un autre, il n'y auroit point eu de mouvement; mais cette raiſon déterminante n'eſt ou ne ſera jamais connue que de celui par qui il exiſte des raiſons & des raiſonnemens. Enfin il eſt vrai de dire que le premier mouvement a ſûrement été imprimé dans un ſeul ſens déterminé; qu'il ne l'a été que par la volonté du moteur éternel, & par un acte pur & ſimple de ſon intellect.

L'Anonyme ajoûte encore, *il eſt probable qu'il agit* (le moteur) *dans tous les ſens à la fois; dans le ſens de l'attraction comme dans celui de l'impulſion.*

Nous avouons que ceci eſt pour nous très-complettement inintelligible. Il nous paroît de toute évidence qu'il eſt impoſſible que dans un inſtant donné un corps puiſſe avoir à la fois deux directions en ſens contraire, comme feroient la direction de l'attraction & celle de l'impulſion. Ce n'eſt aſſurément pas borner la puiſſance de l'Eternel, que de dire qu'il n'a pas pu faire que deux effets qui s'entredétruiſent néceſſairement exiſtent enſemble.

L'Anonyme peut à préſent eſſayer tant qu'il lui plaira de

venir au ſecours de ſes objections : nous nous croyons très-autoriſés à ne lui plus répondre, quelque choſe qu'il ajoûte ; tout Lecteur intelligent reconnoîtra très-aiſément les nouveaux paralogiſmes en conſultant cet écrit.

Nous attendons la critique du troiſieme volume, & ſi les Auteurs de la Phyſique du Monde veulent bien agréer encore notre zele, après ce foible eſſai de nos forces, nous nous propoſons de combattre le Mathématicien qui ſe préſentera. Nous ſommes très-aſſurés que nous trouverons dans les principes de nos Auteurs la ſolution de toutes les objections qui pourront leur être propoſées.

Nous trouverons ſans doute encore infiniment de ſecours dans la Diſcuſſion Polémique, renouvellée entre M. le Baron de Marivetz & M. Senebier, Bibliothécaire de la République de Geneve, & dans laquelle ces deux Savans Phyſiciens ſe propoſent mutuellement & avec un ton digne d'eux, toutes les objections contre les deux ſyſtêmes ſur la lumiere, celui de l'émiſſion, que ſoutient M. Senebier, & celui de l'ondulation que ſoutient M. de Marivetz. V. Journal de Phyſique. Octobre 1783, p. 270—278, & la ſuite promiſe dans les cahiers ſuivans.

EXPLICATION

DES FIGURES.

FIGURE *premiere*, citée par l'Auteur de l'Examen, pag 9 & 10 de cette Edition.

Figure II, citée par l'Anonyme, pag. 26 & 27 de cette Edition; nous avons ajouté à sa Figure le point M, sur l'arc AR, pour faire entendre que si le point *a* parcourt l'arc *ar* dans un temps donné, étant mû par le Soleil S, le point A appartenant à un orbe AR plus grand & plus éloigné du Soleil que l'autre orbe *ar*, parcourra un arc AM moindre que l'arc *ar*; s'il en étoit autrement, le mouvement communiqué à l'orbe extérieur AR, seroit plus grand que celui de l'orbe *ar* qui le lui communique au moyen de tous les orbes interposés: ainsi l'effet seroit plus grand que la cause qui le produiroit; ce qui est manifestement contradictoire aux notions les plus claires de la Physique & de la Mécanique

Figure III, citée par l'Anonyme, pag. 45.

Figure IV, citée par le même, pag. 47.

Les deux Figures suivantes *V* & *VI* ne se trouvent pas dans l'Edition de l'Anonyme; je les ai ajoutées pour faire entendre comment les Auteurs de la Physique du Monde établissent & expliquent l'action du Soleil sur l'éther dont il est environné.

Figure V. Une portion de la surface du Soleil qui tourne dans le sens des lettres ABCDE, ou de la fleche ondée AE: les ondulations de cette fleche représentent les aspérités qui sont à la surface du Soleil. Les arcs ponctués 11, 22, 33, 44, représentent les orbes ou différentes couches de molécules d'éther qui environnent le Soleil. La molécule *a* comprimée par l'aspérité du Soleil, imprime à la molécule *b* une partie de son mouvement de la gauche vers la droite, la molécule *c* imprime à la molécule *d* un mouvement semblable, & au moyen de la molécule *d*, le mouvement passe à la molécule *e*, & ainsi de toutes les autres molécules de chaque orbe. Toutes les molécules se meuvent de gauche à droite; & elles ne peuvent en effet être mues que dans le sens où le Soleil tourne sur lui-

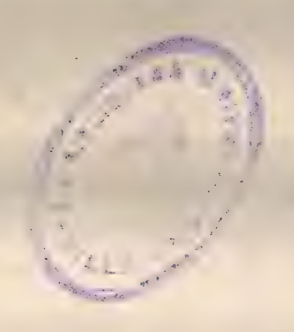
même; mais les viteſſes ſont différentes dans chaque orbe; elles ſont moindres dans les orbes ſupérieurs que dans ceux qui avoiſinent le Soleil, parce que l'étendue de ces orbes augmente à meſure qu'ils ſont plus éloignés. De cette inégalité de viteſſe naiſſent les préceſſions dont les Auteurs de la Phyſique du Monde ont parlé. Ces préceſſions ſont néceſſaires dès qu'on admet, avec les Auteurs, l'exiſtence du fluide etheré; or cette exiſtence eſt prouvée par des argumens & des raiſonnemens de la plus grande force & de la plus grande évidence : de plus, comme nous l'avons vu, l'Anonyme admet l'exiſtence de ce fluide; il eſt donc en contradiction avec lui-même, en niant les propriétés de ce fluide, que les Auteurs critiqués ont déduites de ſon exiſtence démontrée & avouée du Critique.

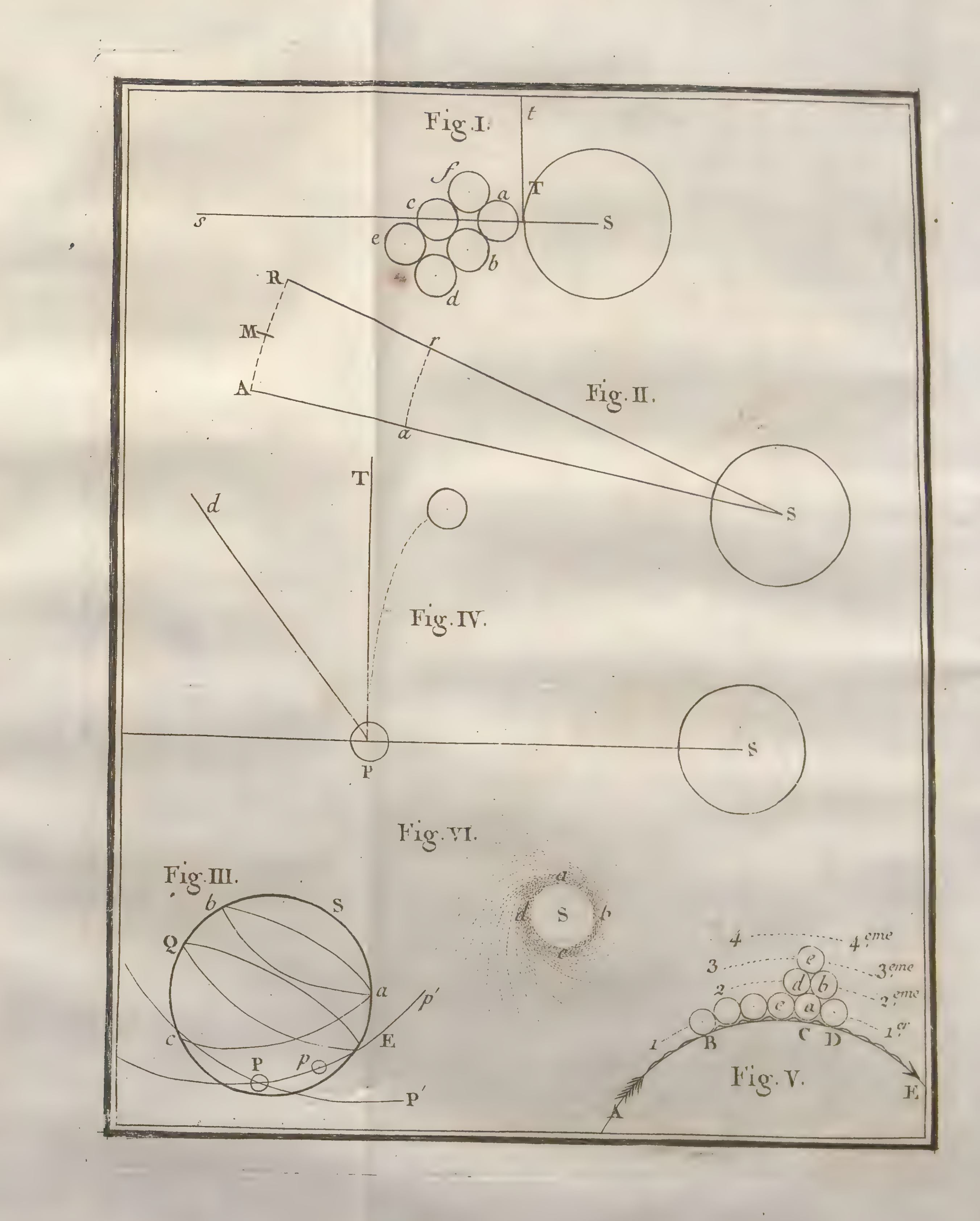
Figure VI. propre à donner une idée de la maniere dont les Auteurs de la Phyſique du Monde conçoivent que le Soleil imprime le mouvement de circulation à l'éther environnant. S eſt le ſoleil; *abcd*, la circonférence de ſon équateur; chaque point de cette circonférence tourne ſelon l'ordre alphabétique des lettres *abcd*; c'eſt-à-dire, que le point *a*, par exemple, prend ſucceſſivement les ſituations *b*, *c*, *d*; ainſi de tous les autres points de la circonférence de l'équateur du Soleil; & de tous les autres points de la ſurface. De cette rotation du Soleil réſulte, par communication de mouvement à l'éther, le mouvement de circulation de ce fluide; & cette circulation eſt d'autant plus rapide que les molécules d'éther ſont plus près de la ſurface du Soleil. Les lignes ſpirales ponctuées repréſentent la ſituation que prennent entr'elles les molécules d'éther, & cette ſituation eſt une ſuite néceſſaire de l'excès de viteſte de circulation des molécules les plus voiſines du Soleil. Car ſi le Soleil ne tournoit pas ſur lui-même & que cependant, & indépendamment de cette rotation, il pût, par une eſpece d'ébullition, comme le ſuppoſe M. Euler, ou de toute autre maniere, imprimer à l'éther le mouvement de vibration (ce que les Auteurs, dont j'ai pris la défenſe, ne penſent pas), ce mouvement ſe propageroit par des lignes droites, dirigées du centre S du Soleil, ſelon la direction des rayons du cercle, & non par les lignes ſpirales que la figure repréſente. Par exemple, c'eſt inconteſtablement par des lignes droites que le ſon d'une cloche immobile ſe propage autour d'elle par des vibrations dirigées ſur les lignes droites en s'éloignant de la cloche; c'eſt encore ainſi que la lumiere d'un flambeau ſe répand dans l'eſpace qui l'environne. Il n'en eſt pas de même de la circulation rapide d'un corps dans l'eau, ni de la circulation du Soleil dans l'éter, ces circulations produiſent manifeſtement des ſpirales; dans le premier cas les corps

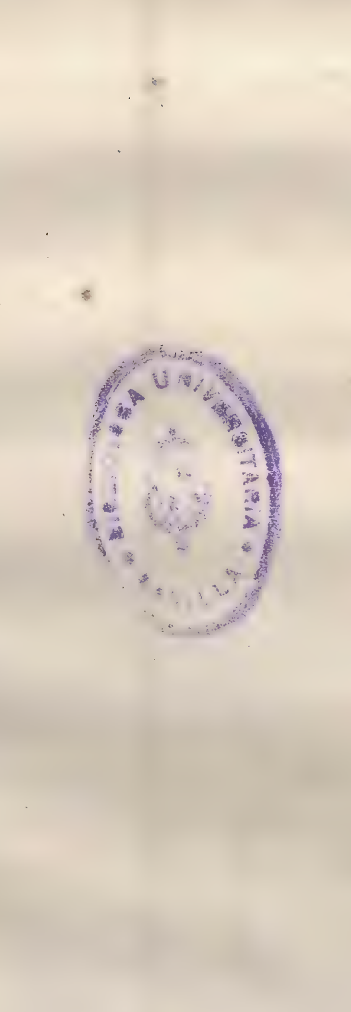
flottans

flottans ſur l'eau à différentes diſtances du moteur central, corps que l'on ſuppoſe, à un inſtant donné, placés ſur une ligne droite dirigée au centre du moteur, perdent bientôt, par la rotation de ce corps central, cette ſituation reſpective ; ceux qui ſont plus près du moteur central, dévancent les autres, ils prennent entr'eux la ſituation indiquée par les lignes ſpirales de la Figure. Les Soleils d'artifice offrent encore bien mieux ce phénomene : lorſque ces machines ſont fixées ſur leurs pivots, les jets de feu de chaque fuſée ſont dirigés ſur des lignes droites ; mais lorſque la machine tourne, ces lignes droites ſont viſiblement changées en de lignes ſpirales, telles que la Figure les repréſente, & cet effet a néceſſairement lieu à cauſe de la compoſition des deux mouvemens, du mouvement de circulation avec celui d'émiſſion des molécules enflammées de la poudre.

F I N.




Fig. I.
t
f
c
a
T
s
S
e
b
d
R
M
A
r
a
Fig. II.
S
T
d
Fig. IV.
P
S
Fig. VI.
Fig. III.
b
S
Q
a
p′
c
E
P
p
P′
a
d
S
b
c
4
4eme
3
e
3eme
2
d
b
2eme
e
a
1er
1
B
C
D
Fig. V.
A
E



Lettre à M. le Baron de Marivetz, Auteur de la Physique du Monde.

Journal Général de France du Mardi 7 Septembre 1784, N°. 108.

A la Voute, en Vivarais, le 20 Août 1784.

C'est avec le plus grand plaisir, Monsieur, que j'ai lu votre Physique du Monde. Quelle idée grande & sublime que celle d'un principe unique duquel se déduit, avec la plus grande facilité, l'explication de tous les phénomènes! Sa fécondité s'étend sur ceux qu'on avoit cru jusqu'ici ne tenir à aucune loi générale; vous les avez assujettis sans efforts à votre Théorie, & il n'en faut, pour vous suivre, que de bien légers dans vos Lecteurs.

Une seule difficulté m'a arrêté : intimement convaincu que votre Théorie y répond à merveille, & que c'est ma faute si je n'y en ai pas trouvé la solution, je n'aurois jamais ôsé vous la présenter : mais votre Livre n'est pas destiné aux Savans seuls; votre but a été d'inspirer le goût des connoissances naturelles, & d'inviter à la contemplation des phénomènes de ce vaste Univers, les esprits les moins préparés par des études préliminaires. Jamais projet ne fut mieux exécuté; & vous pourrez vous glorifier du nombre des Prosélytes que vous aurez faits à la Science.

La cause que vous assignez au mouvement de rotation des planètes, prise dans l'inégalité d'impulsion des rayons solaires, sur les deux moitiés de l'hémisphere éclairé de la planète, porte avec soi tous les caracteres de la certitude la plus frappante : mais, Monsieur, ces mêmes planètes, décrivant une ellipse autour du Soleil qui en occupe un

foyer, ſe trouvent tantôt plus près, tantôt plus loin de l'aſtre qui leur donne la vie & le mouvement : la Terre, par exemple, dans ſon aphélie, eſt éloignée du Soleil de plus de onze-cent-mille lieues, que lorſqu'elle ſe trouve dans ſon périhélie ; vous avez démontré ſans réplique la vérité de cette propoſition eſſentielle, que les énergies des rayons ſolaires, à différentes diſtances, ſont en raiſon inverſe des quarrés de ces mêmes diſtances.

Ne ſuivroit-il pas de ce principe fondamental, que le mouvement diurne de la Terre devroit être accéléré, lorſqu'elle ſeroit périhélie, & retardé quand elle ſe trouveroit aphélie ? A ces deux diſtances de l'aſtre moteur, qui diffèrent d'une quantité aſſez conſidérable, l'énergie des rayons ſolaires devroit être réciproquement comme le quarré de ces diſtances, & modifier le mouvement de rotation dans la proportion énoncée : mais toutes les obſervations aſtronomiques confirment l'uniformité de la révolution de la Terre ſur ſon axe ; & ſi les jours ſolaires ſont, dans certaines circonſtances, plus longs que le tems de cette même révolution, on en trouve la cauſe dans l'inégalité réelle du mouvement de la Terre dans ſon orbite, & dans l'obliquité des plans des Méridiens à l'écliptique.

Permettez, Monſieur, que je me ſerve de la voie du Journal Général de France, pour vous demander la ſolution de cette difficulté, & pour vous aſſurer du reſpect & de l'admiration que m'inſpirent vos talens.

Je ſuis, &c.

De Sallier.

RÉPONSE de M. le Baron DE MARIVETZ, à la Lettre de M. DE SALLIER, insérée dans le N°. 108, du Mardi 7 Septembre.

Supplément à la Feuille du Mardi 28 Septembre 1784, N°. 117 *bis*.

Un Auteur ne peut rien desirer plus ardemment, Monsieur, que de trouver des Lecteurs aussi attentifs, aussi éclairés & aussi honnêtes que vous. La Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, prouve combien vous possédez ces trois qualités. Votre ingénieuse observation prouve autant de sagacité, que la maniere dont vous l'exposez prouve de politesse. C'est ainsi que ceux qui cultivent les Sciences devroient s'instruire mutuellement ; ils honoreroient la carriere en la rendant agréable à parcourir.

Je desire, Monsieur, que vous soyez satisfait de l'application que je vais faire de mes principes à la question que vous m'avez fait l'honneur de me proposer.

Les énergies des rayons solaires, aux deux distances périhélie & aphélie, sont en effet en raison inverse des quarrés des distances : elles sont pour la distance périhélie, comme 10, 344, 659 ; & pour la distance aphélie, comme 9, 672, 282 (1). Il sembleroit donc que, lorsque la Terre est périhélie, elle devroit accomplir dix révolutions sur son axe, dans un tems absolument égal à celui où, étant aphélie, elle n'accompliroit que neuf révolutions.

Mais il faut remarquer, Monsieur, que ce ne sont pas

(1) *Voyez Physique du Monde, Tom. II.* Table des Planètes, *numéros 48 & 49.*

les énergies abſolues des impulſions des rayons ſolaires qui opèrent la rotation des planètes, mais les différences, les inégalités d'énergie de ces mêmes rayons contre les deux moitiés occidentale & orientale de l'hémiſphere éclairé. C'eſt contre la moitié occidentale que les rayons ſolaires agiſſent avec une plus grande force; la rotation de la planète eſt l'effet de l'inégalité de ces forces qui agiſſent à la fois contre les deux moitiés de l'hémiſphere éclairé, comme des poids agiſſent ſur le fléau de la balance par laquelle ils ſont ſupportés.

Un fléau de balance, chargé de poids inégaux, eſt ſollicité au mouvement par la différence des poids. Si l'un des baſſins eſt chargé de cent livres, & l'autre de quatre-vingt-dix livres, le fléau ſera mis en mouvement par une puiſſance de dix livres, différence des poids. Si maintenant on ajoute vingt livres dans chaque baſſin, les poids ſeront cent-vingt livres & cent-dix livres, dont la différence eſt encore dix livres. Le fléau, dans le ſecond exemple, eſt donc encore ſollicité au mouvement par la même puiſſance, dix livres, qui doit produire la même viteſſe. Le levier étant également mobile ſur ſon appui, s'il achevoit une révolution entiere, elle égaleroit en durée la révolution qui ſeroit produite dans la premiere hypothèſe, où les baſſins n'étoient chargés que de cent livres & de quatre-vingt-dix livres

Les deux moitiés occidentale & orientale de l'hémiſphere éclairé de la planète aphélie, périhélie, ou dans ſes moyennes diſtances, ſont exactement dans le cas de ces deux baſſins: l'inégalité de force des irradiations qui ſollicitent chacune

de ces deux moitiés au mouvement, demeure conſtamment la même, quoique les forces qui agiſſent contre la totalité de l'hémiſphere éclairé, ſoient différentes, ſelon que la planète eſt plus ou moins éloignée du Soleil. La rotation de la planète, effet de l'inégalité des forces qui agiſſent ſur les deux moitiés occidentale & orientale de l'hémiſphere éclairé, comme ſur les deux bras d'un levier du premier genre, doit donc conſerver ſon uniformité, puiſque cette inégalité des deux forces eſt conſtante.

Cependant la diminution de l'obliquité de l'écliptique à préſent conſtatée, la réduction du plan de l'écliptique au plan de l'équateur ſolaire, réduction que la diminution de l'obliquité indique, ainſi que la théorie, nous porte à penſer que cette égalité des tems des rotations des planètes, n'eſt pas conſtante, que la durée des rotations eſt ſujette à des viciſſitudes périodiques d'augmentation & de diminution qui n'ont pas encore été obſervées, parce que ces augmentations & ces diminutions s'opèrent par des dégrés inſenſibles, compris dans des périodes de tems dont les durées nous ſont encore inconnues.

C'étoit cet objet que ſe propoſoit l'Académie de Péterſbourg dans le Programme qu'elle publia en 1781 (1).

---

(1) Prix propoſé par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, pour l'année 1781.

Comme toutes les meſures du tems ſe rapportent au mouvement diurne de la Terre, qu'on a regardé de tout tems comme uniforme & inaltérable, par la réſiſtance de l'atmoſphere & de l'éther, par les forces du Soleil & de la Lune ſur le ſphéroïde applati par la

Lorſque dans le Volume qui eſt actuellement ſous preſſe nous déterminerons les grandes périodes d'incaleſcence & de refroidiſſement de la Terre, nous préſenterons les principes phyſiques qui doivent conduire à la ſolution de ce problême infiniment curieux.

Je vous prie, Monſieur, de vouloir bien nous faire part des obſervations qui ſe préſenteront à votre eſprit, de recevoir mes très-ſinceres remercîmens, & d'agréer les aſſurances de la haute conſidération avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monſieur, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur,

DE MARIVETZ.

---

marée qui change la figure de ce ſphéroïde, & conſéquemment auſſi ſes axes principaux, ou enfin par d'autres forces quelconques, en tant que leur moyenne direction ne paſſe pas par le centre de gravité de notre globe, ſans que, juſqu'ici, perſonne ait démontré que cette ſuppoſition ſoit conforme à la vérité : on demande, « ſi l'on peut produire des preuves convaincantes de » cette inégalité des rotations de la Terre ». Ou bien, en cas que ce mouvement diurne ne ſoit pas uniforme, & qu'il ait ſouffert réellement quelques légeres altérations produites par la réſiſtance de l'air & de l'éther, ou par quelqu'autre force qui puiſſe agir ſur la Terre, on demande encore, « 1°. par quels phéno» mènes on peut connoître ces altérations produites dans le mou» vement diurne; 2°. par quels moyens on peut rectifier la me» ſure du tems, afin d'en tirer une comparaiſon exacte entre la » meſure du tems des ſiécles paſſés & celle de nos jours ». *Voyez le Journal de M. l'Abbé Rozier, Mars 1779, pag. 234 & 235.*

OBSERVATIONS de M. DE SALLIER, sur la Réponse de M. le Baron DE MARIVETZ, insérée dans le N°. 117, du Journal Général de France.

Supplément à la Feuille du Mardi 30 Novembre 1784, N°. 144 *bis.*

Il est très-sûr, Monsieur, qu'un fléau de balance, chargé de poids inégaux, n'est sollicité au mouvement que par la différence de ses poids, & que ce ne sont point leurs forces absolues qui le déterminent avec telle ou telle vitesse, mais bien l'inégalité de ses forces sur les deux extrémités du levier; & jusqu'ici cet exemple convient à merveille à l'inégalité d'impulsions des rayons solaires, sur les deux moitiés occidentale & orientale de la planète.

Mais, Monsieur, si vous supposez qu'on ajoûte des poids égaux dans les deux bassins, dès-lors le levier, auquel ils sont suspendus, n'est plus dans les mêmes circonstances où se trouve celui qui répond aux deux parties occidentale & orientale de la planète, lorsqu'elle se rapproche du Soleil.

En effet, vous avez démontré, & il est évident que l'addition d'énergie se fait en raison inverse du quarré des distances; il suit de-là qu'à différentes distances, les différences de ces énergies ne peuvent être une quantité constante.

Imaginons les deux extrémités du fléau de la balance, comprimées par deux ressorts ployés en hélice, dont les efforts sur les deux bras du levier, soient entr'eux comme 100 à 90, il est clair que le bras surchargé ne s'abbaissera

qu'avec un excès de force de dix livres ; ſuppoſons maintenant que la force expanſive de ces reſſorts ſoit en raiſon inverſe du quarré de la diſtance au point d'appui de l'extrémité ſupérieure de ces deux reſſorts, & rapprochons la balance à une diſtance moindre de moitié, dès-lors le bras chargé d'abord de quatre-vingt-dix livres, le ſera d'un poids quadruple 360 ; & l'autre bras qui, dans l'origine, ne l'étoit que de 100, le ſera auſſi de 400 ; la différence de 40 de ces deux derniers nombres, quadruple de celle des deux premiers, ſollicitera le mouvement du levier avec cet excès de force, & le déterminera à s'abbaiſſer avec bien plus de viteſſe que dans le premier cas.

Oſerai-je maintenant, Monſieur, vous préſenter, avec la défiance qui doit m'être naturelle, une cauſe que je ſoupçonne contribuer en grande partie à l'uniformité du mouvement de rotation d'une planète, pendant la durée d'une de ſes révolutions, autour du Soleil, malgré l'inégalité de diſtance du périhélie à l'aphélie ?

Il ſuit de votre principe fondamental, que les forces dans deux orbes différens du tourbillon ſolaire, ou les forces qui meuvent ces orbes, ſont réciproquement comme le quarré des diſtances ; & de-là, que les viteſſes de ces orbes, ſont en raiſon inverſe des racines quarrées des rayons, ou diſtances de ces mêmes orbes, au moteur central.

Cette plus grande viteſſe des couches du tourbillon, qui rencontrent l'hémiſphere inférieur, l'hémiſphere le plus rapproché du Soleil, détermineroit la planète à tourner ſur ſon axe en ſens contraire à celui où elle tourne, ſi la force

d'irradiation,

d'irradiation, ſi la force de vibration des rayons ſolaires, n'avoient plus de puiſſance, pour lui communiquer le mouvement de rotation d'occident en orient.

Cette préceſſion des orbes intérieurs, cette plus grande viteſſe des couches qui rencontrent l'hémiſphere inférieur de la planète, eſt donc une force ſouſtractive à celle d'irradiation, qui ſollicite le mouvement de rotation d'occident en orient : mais la quantité de cette préceſſion dans deux orbes éloignés l'un de l'autre de tout le diamètre de la Terre, n'eſt point la même à toutes les diſtances ; d'autant plus grande que la Terre eſt plus près du Soleil, elle diminue toujours en s'en éloignant : de ſorte qu'à un très-grand éloignement de cet aſtre, cette différence s'évanouit.

Suppoſons maintenant la Terre aphélie, l'inégalité d'impulſion des rayons ſolaires ſur les deux moitiés de l'hémiſphere éclairé la déterminera à une quantité de mouvement, modifiée par la différence des forces des deux orbes, entre leſquels ſont compris ſes deux hémiſpheres inférieur & ſupérieur.

Arrivée au périhélie, après avoir traverſé des orbes, dont l'épaiſſeur eſt de 1103120 lieues, la Terre, ce ſemble, devroit accélérer ſon mouvement diurne, puiſque l'énergie des rayons ſolaires eſt augmentée en raiſon inverſe du quarré des diſtances ; mais alors l'inégalité de force des deux orbes qui la renferment, a augmenté en raiſon inverſe du quarré des mêmes diſtances : de ſorte que la force d'irradiation, qui détermine la planète à tourner ſur ſon axe d'occident en orient, & la force de préceſſion qui la ſollicite à un mou-

vement contraire, ſont deux forces oppoſées qui ſe balancent dans toutes les circonſtances, & peuvent rendre raiſon en grande partie de l'uniformité que l'on remarque dans le mouvement diurne, pendant une révolution; je dis pendant une révolution, parce que la ligne des apſides, par ſon mouvement lent & direct, répondant ſucceſſivement à différentes zones & différens orbes du tourbillon ſolaire, zones & orbres qui ont des viteſſes inégales, il me ſemble que, d'après votre Théorie, cette inégalité de viteſſe doit en cauſer une dans les divers mouvemens des planètes, inégalité qui ne devient ſenſible qu'après de longs périodes que vous déterminerez ſans doute dans votre cinquieme Volume.

Au reſte, quelles que ſoient les cauſes de l'uniformité de ce mouvement diurne dans les diſtances aphélie & périhélie, il n'en eſt pas moins vrai, Monſieur, qu'on ne peut vous conteſter la gloire d'avoir déduit de votre principe unique, & d'une maniere certaine, la cauſe de la rotation des planètes, & d'avoir démontré comment ce phénomène tient à la loi générale; quant au *quantum* précis des combinaiſons infiniment variées des actions de la Nature, il faudroit faire entrer tant d'élémens incertains dans la recherche de leurs rapports (comme vous le remarquez très-bien, *Phyſique du Monde*, Tom. III, pag. 269), que la Théorie qui les donneroit avec exactitude, ſeroit par cela ſeul légitimement ſuſpecte.

Suivez donc avec ardeur, Monſieur, la nouvelle carriere que vous vous êtes ouverte. Affranchis de tant de préjugés, dégagés de tout eſprit de parti, les vrais Ama-

teurs des Sciences vous attendent au but, pour vous décerner la palme due à la hardiesse de votre plan & au génie qui en dirige l'exécution.

Recevez, je vous prie, Monsieur, avec indulgence, les observations que j'ai pris la liberté de faire sur votre Réponse, & les assurances avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre très-humble & très-obéissant serviteur,

DE SALLIER.

LETTRE à M. DE SALLIER, sur la Réponse qui lui a été faite par M. le Baron DE MARIVETZ, dans le Supplément au Journal Général de France, N°. 117.

Supplément à la Feuille du Samedi 4 Décembre 1784, N°. 146 *bis*.

« Selon M. *de Fontenelle*, la Philosophie, Monsieur, » pourroit se comparer à un certain jeu d'enfants, où l'un » d'entr'eux, les yeux bandés, court après les autres. S'il en » attrape quelqu'un, il est obligé de le nommer, sinon il » doit lâcher prise & recommencer à courir. Il en va de » même de la vérité, continue l'ingénieux Auteur : il n'est » pas que les Philosophes, quoique les yeux bandés, ne » l'attrapent quelquefois; mais quoi? ils ne lui peuvent pas » soutenir que c'est elle; &, dès ce moment-là, elle leur » échappe, &c. (1) ».

Il seroit, peut-être, aussi exact de regarder la Nature comme une grande énigme ou charade proposée aux hommes, sur-tout aux Philophes. Leur ensemble peut être

(1) Note quatrieme, Dialogue des morts modernes.

considéré comme un cercle, où chacun est autorisé à dire sa pensée sur le mot ou la clef qu'on leur offre de cette sublime énigme.

Lorsque cette clef s'adapte à toutes les circonstances qui y sont énoncées, lorsqu'elle n'est démentie par aucune, on est presque sûr que c'est la véritable; mais elle ne reçoit le sceau de la certitude morale que quand, ayant été examinée & débattue dans le cercle des Amateurs du vrai, elle réunit enfin tous les suffrages. C'est ce qui est arrivé à l'égard des vérités les mieux établies en Physique; la pesanteur de l'air, le système de *Copernic*, l'accélération des graves, la circulation du sang (1), les analogies de Kepler, &c. &c.

On ne peut pas même excepter de cette règle, les assertions qu'on nous annonce, comme prouvées par l'expérience ou le calcul. Il n'est que trop commun de voir des Physiciens se tromper dans leurs observations & dans les conséquences qu'ils en déduisent; & nous n'avons que trop d'exemples de Géomètres même renommés, qui nous ont induits en erreur, soit par le peu de solidité des principes sur lesquels ils s'appuyoient, soit même par la fausseté de leurs opérations.

Selon la pag. 8, Tom. III, de la *Physique du Monde*, le sentiment que je viens d'exposer, est évidemment celui

---

(1) Mais le sang qu'enferment nos veines,
N'a plus de routes incertaines;
Et cet *énigme* est pénétré.

LA MOTTE, *Ode sur l'Émulation*.

de M. le Baron de Marivetz. J'espere donc, Monsieur, qu'il me pardonnera d'avouer que sa Réponse à votre difficulté ne me paroît nullement concluante.

Vous lui objectez (*Journal de France*, N°. 108), que si, selon son hypothèse, la rotation des planètes sur leur axe avoit pour cause l'impulsion des rayons solaires sur la moitié éclairée de leur hémisphere, cette rotation devroit être plus rapide vers leur périhélie que dans leur aphélie, &c.

« Ce ne sont pas, répond l'estimable Auteur (*Journal de » France*, N°. 117, Supplément), les énergies absolues des » impulsions des rayons solaires, qui opèrent la rotation » des planètes, mais les inégalités d'énergie de ces mêmes » rayons, contre les deux moitiés de l'hémisphere éclairé, » l'occidental où les rayons agissent avec plus de force, & » l'oriental où leur action est moindre. Un fléau de ba- » lance, chargé de poids inégaux (continue M. le Baron), » est sollicité au mouvement par la différence des poids. Si » l'un des bassins est chargé de cent livres, & l'autre de » quatre-vingt-dix, le fléau sera mis en mouvement par » une puissance de dix livres, différence des poids : ajoutez » vingt livres dans chaque bassin, les poids seront cent- » vingt & cent-dix livres, dont la différence est encore dix » livres, &c. Les deux moitiés occidentale & orientale, » ajoûte M. de Marivetz, de l'hémisphere éclairé de la pla- » nète aphélie ou périhélie, sont exactement dans le cas » de ces deux bassins. L'inégalité des forces impulsives des » rayons solaires, qui sollicite chacune de ces deux moitiés » au mouvement, demeure constamment la même, quoique

» les forces qui agiſſent contre la totalité de l'hémiſphere » éclairé, ſoient différentes, ſelon que la planète eſt plus » ou moins éloignée du Soleil, &c. ».

Je me trompe, ou M. le Baron, au-lieu de voir ici la proportion arithmétique, devoit y reconnoître la géomètrique, & dire : ſuppoſons, par exemple, les rayons ſolaires agir, ſoit dans le périhélie, ſoit dans l'aphélie, avec un cinquieme plus d'avantage ſur la moitié occidentale de l'hémiſphere éclairé du globe, que ſur la moitié orientale de cet hémiſphere ; ſi l'énergie abſolue des rayons dans le périhélie, eſt repréſentée par le nombre 100, & que dans l'aphélie, vu le plus grand éloignement où nous ſommes du Soleil, on la déſigne par celui 90, il eſt clair que notre planète ſera ſollicitée à tourner avec un neuvieme plus de force dans le périhélie que dans l'aphélie ; car le cinquieme de 90 eſt 18, & celui de 100 eſt 20. Votre difficulté, Monſieur, reſte donc dans ſon entier.

Il me ſemble que M. de Marivetz pouvoit y faire une Réponſe plus ſatisfaiſante.

Si l'inégalité des forces impulſives des rayons ſolaires a opéré la rotation de la Terre ſur ſon axe, telle qu'elle exiſte actuellement, ce n'a ſûrement été qu'après une longue ſuite de ſiècles. Un fluide auſſi ſubtil que celui de la lumiere, agiſſant à la ſurface du globe, de ſon atmoſphere, des eaux, &c., n'a pu communiquer à ſa maſſe, une auſſi grande viteſſe, qu'après une très-longue durée, d'autant que nous ne voyons pas que les rayons du Soleil réunis même au foyer des verres ou miroirs ardens, & dirigés vers une ſurface très-mobile, changent en rien ſa poſition, & y occa-

ſionnent aucun mouvement ſenſible. C'eſt ce que M. *de Mairan* a vérifié. Vous pouvez conſulter, Monſieur, ſur ce ſujet intéreſſant, ſon *Traité de l'Aurore Boréale*, IXe. Éclairciſſement.

D'après ces obſervations, n'eſt-il pas évident que le tems du ſéjour de notre globe dans ſon aphélie ou périhélie n'eſt point ſuffiſant pour occaſionner des variations marquées dans la viteſſe de ſa rotation ?

C'eſt pour cette cauſe, & pour d'autres, que le mouvement de la Terre ſur ſon axe eſt la plus exacte de toutes les meſures du tems; ce qu'ont reconnu les Aſtronomes, & en dernier lieu l'Académie Royale de Saint-Pétersbourg, dans ſon Programme pour le Prix de 1781. Voici comme je m'expliquois ſur ce ſujet en 1760 dans mes *Étrennes Chronométriques*, pag. 130 & 154.

« La révolution de la Terre ſur ſon axe nous fournit la » plus parfaite des meſures du tems, parce que, de tous les » mouvemens connus, c'eſt le moins variable & le moins » altéré; car, 1°. un globe qui ſe meut ſur ſon axe, n'é- » prouve qu'une réſiſtance très-petite du milieu dans lequel » il tourne; 2°. cette réſiſtance, ſi elle avoit lieu, s'anéan- » tiroit encore par la maſſe prodigieuſe de la Terre; 3°. ſe- » lon M. *Newton*, ce milieu n'eſt autre choſe que le fluide (1). » Enfin les attractions des autres corps céleſtes, en ſupppo- » ſant même qu'elles puſſent influer ſenſiblement ſur notre

---

(1) *Itaque vacuum neceſſariò datur*, conclut M. *Newton*, troiſieme Corollaire, Propoſition 6, Théorême 6, Livre 3 des Principes Mathématiques de la Philoſophie Naturelle.

» Terre, & produire quelques légeres anomalies dans ſon » mouvement annuel, n'en pourroient occaſionner aucune » dans celui autour de ſon axe ». Revenons à la *Phyſique du Monde.*

Si M. le Baron & ſon digne co-opérateur M. *Gouſſier* ont raiſon de ſe plaindre « des atteintes ſourdes qu'on porte à » leur Théorie dans les cercles & les cabinets ſans qu'au- » cune de ces critiques ait été rendue publique (1) », ne pourroit-on pas leur reprocher, avec autant de juſtice, le ſilence qu'ils ont obſervé à l'égard de ces Théorêmes formidables, que M. Newton a démontrés contre l'hypothèſe qu'ils adoptent? Avant de faire reparoître de nouveaux tourbillons, ne falloit-il pas commencer par réfuter des propoſitions dont le réſultat eſt que les planètes ne peuvent être entrainées par des tourbillons?

Hinc liquet planetas à vorticibus corporis non deferri, conclut M. *Newton* (2); & dans la même ſcholie, il affirme que cette hypothèſe eſt abſolument contraire aux phénomènes aſtronomiques.

Quand on propoſe un ſyſtême, peut-on regarder comme non avenue une ſuite de propoſitions géomètriques qui le contrediſent formellement? propoſitions conçues & démontrées avec une ſageſſe & une ſagacité qui paroiſſent le dernier

(1) Phyſique du Monde, *Tom. III*, *pag. 8*, &c.

(2) *Philoſophiæ Naturalis Principia Mathematica*, *Liber ſecundus*, *Propoſitio LIII*, *Scholium ibid. Itaque hypotheſis vorticum cum phænomenis aſtronomicis omninò pugnat & non tam ad explicandos quàm ad perturbandos motus cæleſtes conducit.*

terme

terme de l'eſprit humain; car, il faut le dire, dans l'application que M. Newton a faite des Mathématiques à la Phyſique, il a été infiniment plus éclairé, plus ſage, plus circonſpect, que beaucoup de Géomètres, ſes ſucceſſeurs, qui en ont étrangement abuſé.

Au reſte, Monſieur, le Livre de la *Phyſique du Monde*, par la ſublimité de ſon objet qui embraſſe toutes les parties de la Phyſique, par l'élégante clarté qui y règne, & par les ſoins de toute eſpece pris par M. le Baron de Marivetz, pour le rendre digne des regards du Public & des Philoſophes; ce Livre, dis-je, a un droit particulier de les intéreſſer. Ils applaudiront ſans doute aux éloges que vous avez faits de ce Savant, & à l'attention ſcrupuleuſe que vous avez apportée en l'examinant.

J'ai l'honneur d'être, Monſieur, avec la conſidération la plus diſtinguée, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur,

LE ROY, l'aîné,
Horloger du Roi, Penſionnaire de Sa Majeſté.

RÉPONSE de M. le Baron DE MARIVETZ à la Lettre de M. DE SALLIER, inſérée dans le N°. 144, Supplément.

Supplément à la Feuille du Jeudi 23 Décembre 1784, N°. 154 *bis.*

Rien n'eſt plus juſte, Monſieur, que la maniere dont vous expliquez, dans nos Principes mêmes, la conſtante uniformité du mouvement diurne de la Terre de l'aphélie au périhélie. Vous réparez avec génie une omiſſion que je n'aurois pas dû faire dans ma Réponſe. L'inégalité de viteſſe des orbes du fluide déférant, qui rencontrent les deux moitiés ſupérieure & inférieure de l'hémiſphere occidental de la

planète, la feroient en effet tourner dans le ſens oppoſé à celui ſelon lequel elle tourne, ſi la force impulſive d'irradiation des rayons ſolaires n'avoit pas lieu. Il en réſulteroit donc que la Terre tourneroit d'occident en orient, & que le Soleil paroîtroit ſe coucher où il paroît ſe lever, & ſe lever où il paroît ſe coucher, ainſi que nous en avons averti page 81, Tome II, de la Phyſique du Monde. La planète tourneroit donc d'orient en occident, comme un globe qui rouleroit dans la concavité de l'orbe ſupérieur, au-lieu qu'elle tourne véritablement d'occident en orient, ainſi que feroit un globe qui rouleroit ſur la convexité de l'orbe inférieur de la planète.

La viteſſe avec laquelle le centre de la Terre eſt tranſporté dans ſon orbite, eſt moyenne entre les viteſſes des orbes inférieurs à ce centre, & celles des orbes ſupérieurs à ce même centre. Il ſuit de-là que l'action de ces orbes contre les deux moitiés de l'hémiſphere occidental de la planète, eſt inégale; que cette action eſt plus foible contre la moitié ſupérieure & obſcure de l'hémiſphere occidental qui ſemble fuir devant le courant des orbes ſupérieurs, puiſque le centre de la planète ſe meut avec plus de viteſſe: au contraire, l'action du fluide déférant eſt plus grande contre la moitié inférieure & éclairée du même hémiſphere occidental, puiſque la viteſſe du centre de la planète eſt moindre que celle du courant des orbes inférieurs. La planète eſt donc ſollicitée à tourner d'orient en occident par l'inégalité des forces des orbes ſupérieurs & inférieurs; & elle tourneroit en effet de cette maniere, ſi la force plus puiſſante de l'irradiation des rayons ſolaires, ne la déterminoit

effectivement à tourner dans le ſens oppoſé, c'eſt-à-dire, d'occident en orient.

Vous avez très-bien développé, Monſieur, cette vérité fondamentale, que les inégalités des forces de preſſion des orbes qui agiſſent à la fois contre les deux moitiés de l'hémiſphere occidental, & qui tendent à faire tourner la planète d'occident en orient, décroiſſent ou augmentent à meſure que la planète s'avance vers l'aphélie ou vers le périhélie, & que ces diminutions ou ces accroiſſement ſuivent la proportion inverſe du quarré de la diſtance; & par-là compenſent la diminution ou l'augmentation que reçoit la force impulſive d'irradiation des rayons ſolaires, lorſque la Terre eſt aphélie, ou lorſqu'elle eſt périhélie. De cette compenſation réſulte l'iſochroniſme des révolutions diurnes conſécutives de notre globe.

La ſurface de la Terre, pendant la durée d'une révolution diurne (1) d'un midi au midi du lendemain, éprouve donc de la part du fluide déférent, des impreſſions différentes qui ſe ſuccèdent ſans interruption. Chaque point particulier de ſa ſurface paſſant depuis midi juſqu'au coucher du Soleil, à travers les orbes inférieurs qui rencontrent la moitié éclairée de l'hémiſphere occidental, & après le coucher du Soleil juſqu'à minuit, à travers les orbes ſupé-

(1) Il faut obſerver que, pour rendre plus clair ce que nous voulons faire entendre ici, nous avons pris pour exemple le tems des équinoxes; les autres tems préſentent des variétés dont nous traiterons dans la partie de notre Ouvrage qui eſt actuellement ſous preſſe.

rieurs qui rencontrent la moitié obſcure du même hémiſphere ; chacun de ces points reçoit des impreſſions proportionnées à l'énergie des différens orbes. D'autres impreſſions différemment modifiées, ſe font ſentir à chacun des mêmes points de la Terre, depuis minuit juſqu'au lever du Soleil ; tems pendant lequel chaque point de ſa ſurface, traverſant l'hémiſphere oriental, rencontre les orbes qui répondent à la moitié ſupérieure & obſcure de cet hémiſphere. Depuis le lever du Soleil juſqu'à midi, les mêmes points traverſent les orbes inférieurs qui répondent à la moitié inférieure & éclairée de l'hémiſphere oriental ; là ils éprouvent encore des impreſſions différentes : c'eſt cette ſucceſſion d'inégalité d'action, & le changement de direction de ces actions pendant les quatre parties de la durée d'une révolution diurne, que nous regardons comme la cauſe vraiment déterminante des variations diurnes de l'aiguille aimantée, & comme la cauſe de pluſieurs phénomènes importans que nous eſpérons expliquer dans le Volume où nous traiterons de l'atmoſphere.

L'uniformité, l'égalité de durée des révolutions diurnes dans des périodes éloignées, ne ſera cependant pas conſtante, comme vous le remarquez très-bien, & comme nous l'avons indiqué à la fin du Volume cité. La diminution de l'obliquité du plan de l'écliptique au plan de l'équateur du tourbillon ſolaire, ou la réduction du plan de l'orbite à celui de l'équateur du Soleil, introduira de nouvelles inégalités qui ne peuvent devenir ſenſibles qu'après de longues périodes : alors l'orbite ſera moins excentrique ; tous ſes points répondront à des orbes & à des zones où il y a plus de mouvement qu'en tout autre endroit du tourbillon ſo-

laire également éloigné du Soleil. Il doit donc paroître hors de doute, ces circonstances arrivant, que le mouvement de rotation sera accéléré.

Ce nouvel état de notre globe ne sera point permanent, parce que les mêmes causes qui auront opéré la réduction du plan de l'orbite au plan de l'équateur solaire, continuant d'agir, elles feront incliner l'orbite dans le sens opposé à celui de l'inclinaison actuelle ; ce qui ramènera une plus grande excentricité, & ce qui rappellera, par une suite nécessaire, tous les phénomènes qui auront eu lieu dans la premiere moitié de la période de l'oscillation du plan de l'orbite.

Recevez, Monsieur, tous mes remercîmens de l'attention que vous accordez à notre nouvelle Physique du Monde, & des très-ingénieuses observations que vous voulez bien me faire. Je vous demande avec instance de les continuer sur les Volumes qui suivront, & je vous prie d'agréer les assurances de ma reconnoissance & de la haute estime avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre très-humble & très-obéissant serviteur,

DE MARIVETZ.

LETTRE de M. le Baron DE MARIVETZ à M. LE ROY, l'aîné, Horloger du Roi, Pensionnaire de Sa Majesté, servant de Réponse à la Lettre de ce Savant, insérée dans le Supplément du Journal Général de France, Feuille du 4 Décembre 1784, N°. 146 bis. Journal Général de France du Jeudi 6 Janvier 1785, N°. 3.

Paris, le 7 Décembre 1784.

J'ai fait une faute, Monsieur, & c'est avec grand plaisir que je l'avoue, lorsque je considere combien dans ce siècle

éclairé, il eſt difficile d'en faire ſans en être averti par les amis de la vérité. Cette idée conſolante m'encourage. Qu'il eſt doux de parcourir une carriere dans laquelle on eſt sûr à chaque faux pas que l'on peut y faire de trouver des bras ſecourables qui vous ſoutiennent & vous relèvent. Regardons-nous tous comme des co-opérateurs du même œuvre ; aidons-nous dans nos mutuels travaux, puiſque nous n'avons tous qu'un même objet. Ah ! Monſieur, que les champs de la Science, ſi fertiles, ſi beaux par eux-mêmes, ſeroient agréables à cultiver, ſi tous leurs cultivateurs ſe regardoient comme freres ; ſi la ſimilitude de leurs travaux, l'unité de la fin qu'ils ſe propoſent, établiſſoient entr'eux une bienveillance générale qui ne laiſſât à l'émulation que le noble deſir, en travaillant pour la choſe commune, d'encourager, d'aider tous ſes concurrens ! Les Savans devroient être les meilleurs des hommes, puiſqu'ils ſont les plus éclairés. Tous les défauts que l'on impute au cœur, au caractere, ne ſont, en derniere analyſe, que des erreurs de l'entendement. Le rêve, ou plutôt le vœu que je viens de faire, ſera celui de toute ma vie : j'eſpere qu'il ſe réaliſera pour le bonheur de la génération future. Je m'eſtimerois très-heureux, ſi je pouvois contribuer à avancer cette époque.

Mais laiſſons les rêves : ſi le ſyſtême que je poproſe en eſt cependant encore un, après tant d'autres, je proteſte dans la ſincérité de mon cœur, qu'il me fait la plus parfaite illuſion.

Je reviens, Monſieur, à cet encouragement que je trouve dans la certitude que mes fautes ſeront relevées. Recevez mes très-ſinceres remercîmens de la maniere très-honnête

& infiniment obligeante dont vous me faites sentir l'insuffisance de ma premiere Réponse à M. *de Sallier;* elle fut l'effet d'un peu trop de précipitation : je lui en demande pardon; & je l'ai déjà fait dans une seconde Lettre. J'en demande pardon à vous, Monsieur, & à tous ceux qui nous ont lus. Cependant, c'est à cette heureuse faute que j'ai deux obligations qui me la rendent chere. Il m'est infiniment doux d'avoir vu M. de Sallier tirer lui-même des Principes de la *Physique du Monde*, la solution d'une difficulté qui l'avoit arrêté dans l'application de ces Principes. Deux de mes amis, très-instruits, & frappés, comme vous, Monsieur, de l'insuffisance de ma Réponse à l'ingénieuse objection qui m'est venue du Vivarais, y avoient déjà suppléé. Voilà ce que j'espérois, lorsque, dans l'Avant-Propos du troisieme Volume, j'écrivois : « Après que nous aurons » suffisamment établi le règne de la vérité, après que » nous aurons suffisamment détruit l'empire que l'hypo- » thêse (Newtonienne) avoit usurpé, nous ferons des vœux » très-sinceres, pour que nos successeurs, par des applica- » tions plus heureuses, plus sublimes, ou plus délicates, » étendent encore la Théorie de la Nature ».

Notre vœu s'accomplit plutôt que nous n'avions osé l'espérer; &, lorsque je me rappelle que les Compagnies savantes elles-mêmes ont rejetté, pendant cinquante ans, les belles découvertes de Newton, qu'elles ont ensuite consacrées, je n'attribue nos succès si prématurés qu'à la sagacité de l'esprit du siècle dans lequel nous vivons. Les préventions opiniâtres pour les anciennes idées, l'orgueil & la morgue scientifique doivent fuir enfin devant la raison

éclairée. Les droits de la raiſon ſe font aujourd'hui reconnoître avec moins de peine & moins de tems : ils triomphent avec plus de facilité.

Voilà, Monſieur, la premiere obligation que j'ai à la faute que vous m'avez fait ſentir ſi poliment ; c'eſt d'avoir vu mes Lecteurs tirer eux-mêmes de mes principes, la ſolution des difficultés que j'avois eu le tort de mal réſoudre Le ſecond avantage que je tire de cette même faute, c'eſt de lui devoir, Monſieur, vos utiles obſervations & votre obligeante Lettre. Quoiqu'elle ſoit adreſſée à M. de Sallier, vous voudrez bien que je vous réponde directement pour vous aſſurer que mon collégue & moi nous nous empreſſerons de remplir le devoir que vous nous indiquez. La voie par laquelle nous nous écrivons, Monſieur, ne permet pas une diſcuſſion auſſi longue qu'exige la tâche que vous nous impoſez : mais j'ai l'honneur de vous prévenir que *nous répondrons aux Théorêmes formidables de Newton* dans le Volume prêt à ſortir de deſſous la preſſe. Je deſire que vous ſoyez content de nos Réponſes, ou que vous vouliez bien nous faire part de vos doutes. Vous voyez avec quelle réſignation nous ſacrifions notre amour-propre à notre zèle pour la vérité. Vous trouverez auſſi dans ce Volume des Réponſes à pluſieurs objections, dont une entr'autre étoit très-impoſante, & portoit ſur l'excès de viteſſe de la Terre dans ſon orbite comparée à la viteſſe de rotation du Soleil ſur lui-même. On déduiſoit de l'objection, & de la maniere la plus ſpécieuſe, que l'effet étoit donc, ſelon nous, plus grand que la cauſe.

J'ai l'honneur d'être, &c. DE MARIVETZ.

LETTRE

LETTRE à M. le Baron DE MARIVETZ, ſur quelques Articles de la Phyſique du Monde.

Journal Général de France du Samedi 19 Février 1785, N°. 22.

A la Voute, en Vivarais, le 25 Janvier 1785.

Si j'ai été aſſez heureux, Monſieur, pour tirer des Principes ſeuls de votre Phyſique du Monde, la ſolution d'une difficulté ſur la rotation des planètes, je ne dois ce bonheur ſans doute qu'à la certitude de ces mêmes Principes. L'application que vous en avez faite juſqu'ici, à la plupart des phénomènes que vous avez examinés, eſt ſi ſimple, elle entre ſi naturellement dans l'eſprit, qu'on peut en dire à tous égards, ce que diſoit M. *de Fontenelle* de la vérité, que quand on l'entend pour la premiere fois, il ſemble qu'on ne faſſe que s'en ſouvenir.

Ce n'eſt donc point une objection que je vais faire contre votre Théorie. Mais, Monſieur, ce ſont des éclairciſſemens, que je prends la liberté de vous demander, ſur une obſervation d'un de mes amis, Militaire auſſi recommandable dans la Société, par les qualités du cœur, que diſtingué même dans ſon Corps, par les lumieres de l'eſprit & du ſavoir. L'indulgence avec laquelle vous avez bien voulu accueillir celles que j'ai eu l'honneur de vous préſenter, ne nous laiſſe que la plus parfaite confiance.

De ce que les tems des révolutions des différentes planètes, ſont proportionels aux racines quarrées des cubes de leurs diſtances moyennes au Soleil, il ſuit que les viteſſes des orbes de votre fluide déférent, doivent être réciproquement proportionelles aux racines quarrées de leurs diſtances au moteur central. Ces deux analogies de

Képler, universellement reconnues par les Astronomes, sont le résultat immédiat de la théorie & de l'observation.

Mais, Monsieur, page lxxviij de la Préface du premier Volume, *Physique du Monde*, il est dit que toutes les observations postérieures ont paru confirmer la loi de Képler, *que les vitesses des planètes sont en raison inverse des quarrés de leurs moyennes distances* ; & dans la note *k* correspondante, vous faites l'application de ce principe, sur les vitesses de deux planètes, à la distance 3 & 8.

Page 56 du second Volume, en rappellant la loi de Képler, que les quarrés des tems sont proportionnés aux cubes des distances, vous renvoyez à la page & note ci-dessus pour l'explication de cette loi.

Après avoir démontré géomètriquement, d'après vos principes, page 264, même Volume, que non-seulement les planètes doivent avoir moins de vitesse lorsqu'elles parcourent des orbites plus éloignées du Soleil, mais *que ces vitesses doivent décroître, comme les quarrés des distances augmentent*, & pour plus d'intelligence, en avoir donné des exemples numériques, vous ajoûtez : « De-là naît cette fameuse loi » de Képler, dont nous avons parlé dans notre Préface, » page 79 : *les vitesses des planètes sont en raison inverse des* » *quarrés de leur moyenne distance*, loi établie sur toutes » les observations, que toutes les observations ont confir- » mée, &c ».

Page 265, même Volume, à la démonstration de votre cinquieme proposition, vous répétez encore que les planètes tournent autour du Soleil avec des vitesses différentes, & *qui diminuent comme le quarré des distances augmente*. Même

propoſition encore dans la ſeconde partie, Chap. de l'Organiſation du Tourbillon ſolaire, pag. 48 & 49.

Toutes ces aſſertions ſont des conſéquences néceſſaires & immédiates de votre principe fondamental, dont on déduit, ſans réplique, que les forces qui meuvent les orbes, & que les viteſſes de ces orbes, ſont en raiſon inverſe du quarré des diſtances; d'où il ſuivroit que les tems périodiques des planètes, au-lieu d'être proportionels à la racine quarrée des cubes de leurs moyennes diſtances, ſeroient comme les cubes de ces mêmes diſtances; ce qui eſt totalement contraire aux phénomènes, & ce qui allongeroit prodigieuſement la révolution périodique des planètes.

Vous avez admis cependant, Monſieur, dans votre démonſtration de la proportionalité des quarrés des tems aux cubes des diſtances, & vous l'avez admiſe pour la premiere fois cette viteſſe, en raiſon inverſe de la racine quarrée de la diſtance; mais nous ne voyons pas comment, des loix citées ci-deſſus, qui ſont des corollaires de vos principes, & qui donnent les viteſſes des orbes & des planètes, par conſéquent, qu'ils entraînent en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, vous avez pu déduire à la page 12 de l'explication des planches, que les viteſſes de ces orbes ſont en raiſon inverſe des racines quarrées des diſtances moyennes. Les Auteurs qui ont traité des forces centrales, ont bien démontré cette loi; mais ils ont conſidéré deux forces, dont l'une de projection conſtante & uniforme, & l'autre de gravité variable en raiſon inverſe du quarré de la diſtance; avez vous pu légitimement admettre une loi tirée de principes qui ne ſont point ceux de votre Théorie?

Une autre loi de Képler eſt auſſi inviolable que les précédentes ; c'eſt que chaque planète décrit autour du Soleil des aires proportionelles aux tems : d'où l'on devroit conclurre que les viteſſes des différens orbes de votre tourbillon, dans leſquels se trouve la planète au périhélie & à l'aphélie, devroient être inverſement porportionelles aux diſtances de ces orbes au centre ; ce qui ſemble ne devoir s'accorder nullement, ni avec les viteſſes des orbes, en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, telles qu'on les tire de votre Théorie, ni avec celles en raiſon inverſe des racines quarrées, telles qu'elles devroient être, pour que les quarrés des tems fuſſent comme les cubes des diſtances.

Ces contradictions ne ſont vraiſemblablement qu'apparentes, & diſparoîtront après une explication, dont il nous a paru que ces articles étoient ſuſceptibles.

J'ai l'honneur d'être, &c.

DE SALLIER.

Journal Général de France du Mardi 15 Mars 1785, N°. 32 ; & celui du Jeudi 17 Mars 1785, N°. 33.

RÉPONSE de M. le Baron DE MARIVETZ à la Lettre de M. DE SALLIER, inſérée dans le Journal Général de France, N°. 22.

Paris, le 27 Février 1785.

Lorſque je ſollicitois avec tant d'ardeur, Monſieur, les obſervations & même la critique ſévere de ceux qui me feroient l'honneur de me lire, j'étois profondément pénétré de l'utilité des ſecours que j'en tirerois. Je ſentois combien je devois craindre en traçant une Carte nouvelle d'un pays ſi parcouru, quoique jamais exactement décrit, de m'écarter quelquefois de la direction de ma route, d'être trompé par

des traces si multipliées. Je sentois combien il étoit facile de transporter dans mes plans d'anciennes erreurs qui m'avoient été familieres autrefois, ou d'en commettre de nouvelles. Je me crois très-assuré d'avoir saisi le seul point de vue duquel on puisse dessiner la grande machine de notre Monde ; mais j'ai toujours craint de mal saisir la fonction de quelque roue, de mal déterminer la force précise de quelque ressort ; & c'étoit pour connoître ces erreurs, pour être à portée de les corriger, que j'invoquois les observations, les avis, les secours des Savans.

Vous me prouvez aujourd'hui, Monsieur, combien mes craintes étoient fondées ; vous m'indiquez des erreurs, recevez-en mille remercîmens ; vous multiplierez vos titres à ma reconnoissance, en multipliant vos très-utiles & très-ingénieuses observations. Ce sont des erreurs réelles que vous relevez, Monsieur, & vous le faites de la maniere la plus honnête ; vous paroissez douter que vous ayez raison lorsqu'il est démontré que j'ai tort. Quel exemple d'honnêteté vous donnez aux Critiques ! C'est à moi maintenant à donner aux Auteurs un exemple de docilité, de bonne-foi & de reconnoissance.

Avant que de redresser les points de ma route où je me suis égaré, permettez que je me félicite d'avoir prévu que mes fautes ne seroient peut-être imputables qu'à mes inadvertences, d'avoir osé croire que les principes étoient certains, que les déductions justes de ces principes suffiroient pour expliquer toutes les loix de la Nature ; & vous allez voir, Monsieur, que les fautes grossieres que vous traitez avec tant d'indulgence, sont bien à la vérité des inadvertences peu pardonnables, mais qu'elles ne tiennent point

au fond de la Théorie ; que même elles ſont rectifiées par elle ; & que les contrariétés que vous me préſentez viennent de ce que je me ſuis mal expliqué dans quelques endroits, tandis que j'ai été exact & correct dans d'autres ; ici l'Auteur à tort, mais non pas la Théorie : celle-ci, & le ſyſtême auquel elle ſert de bâſe, ainſi que toutes les applications de ce ſyſtême, reſtent, juſqu'à préſent au moins, ſolidement établies. Il va me ſuffire de rectifier quelques mauvaiſes énonciations. Ce n'eſt pas pour m'excuſer, Monſieur, que je parle ainſi, ce n'eſt que pour juſtifier l'opinion que vous avez priſe de ce ſyſtême, en penſant qu'il renferme la véritable Théorie des loix de la Nature.

Vos très-juſtes obſervations m'ont déterminé à mettre deux cartons à mon Ouvrage ; l'un, *Tom. I*, *pag. lxxix*; l'autre, *Tom. II*, *pag. 264*. Ces cartons ſeront joints, en feuilles détachées, à mon cinquieme Volume, afin de pouvoir être mis à leur place par ceux qui ont cette premiere Edition ; ils rétabliſſent le ſens dont je m'étois écarté ; j'en ferai autant toutes les fois qu'il en ſera beſoin, afin que jamais une ſeconde Edition ne differe de la premiere. Maintenant, Monſieur, voici ma Réponſe à vos obſervations.

L'omiſſion du mot *racine* avant le mot *quarré*, dans chacun des paſſages que vous avez cité, dénature le ſens de ces paſſages, & les met en contradiction avec la loi *de la proportionalité des viteſſes aux racines quarrées des diſtances priſes inverſement*; les paſſages, ainſi dénaturés, ſe trouvent en oppoſition avec cette loi que nous avons formellement énoncée, pag. 12 de la ſeconde Partie du même Volume où nous diſons : les forces dans deux orbes différens, ou les forces qui meuvent ces orbes ſont, par la propoſition

fondamentale, réciproquement comme les quarrés des diſtances. Il ſuit de-là néceſſairement que les viteſſes de ces orbes ſont en raiſon inverſe des racines quarrées des rayons ou diſtances au moteur central; &, pag. 13, même alinéa, nous en donnons la démonſtration, nous parvenons à la formule V. u : : $\sqrt{r}$. $\sqrt{R}$, proportion qui nous apprend, concluons nous, que les viteſſes des orbes doivent néceſſairement être en raiſon réciproque des racines quarrées des rayons de ces orbes, parce que les forces qui les meuvent ſont en raiſon inverſe ou réciproque des quarrés des diſtances au centre.

C'eſt ici, c'eſt dans ces pages 12 & 13 que notre Théorie eſt particulièrement établie; c'eſt-là que nous préſentons la preuve de la loi générale ſur laquelle elle repoſe. En avouant donc l'inadvertence inconcevable de l'omiſſion du mot *racine* dans les phrâſes qui nous mettent en contradiction avec nous-mêmes, il reſte évident que ce mot étant rétabli, toute contradiction diſparoît. Nous avons donc droit de nous en tenir à l'article de notre Ouvrage où nous avons particulièrement établi & prouvé notre Théorie, & d'y ramener, par l'addition d'un ſeul mot omis, les phrâſes qui la contrediſent; le ſeul droit que nous n'ayons pas, c'eſt celui de nous faire pardonner cette inadvertence.

Alors, & en rétabliſſant ce mot *racine*, le premier paſſage, Préface, pag. lxxiij, deviendra celui-ci : « Toutes » les obſervations poſtérieures ont paru confirmer la loi de » Kepler, que les viteſſes des planètes ſont en raiſon inverſe » des racines quarrées de leurs moyennes diſtances ». La note *k*, relative à cet alinéa, eſt rectifiée dans le carton des

pages lxxix que vous trouverez joint au cinquieme Volume.

Le ſecond paſſage, *pag. 24 du Tom. II,* doit être ainſi rétabli : « Les planètes doivent avoir moins de viteſſe lorſ-» qu'elles parcourent des orbites plus éloignés du Soleil : » mais ces viteſſes doivent décroître comme les racines » quarrées des diſtances augmentent.... De-là naît cette » fameuſe loi de Képler.... Les viteſſes des planètes ſont » en raiſon inverſe des racines quarrées de leurs moyennes » diſtances ».

Le calcul qui précède, dans la même page, doit être ainſi énoncé : « Suppoſons un troiſieme orbe, dont la diſ-» tance ſoit neuf fois plus grande que la diſtance du pre-» mier, ſa ſurface ſera quatre-vingt-une fois plus grande, » il aura quatre-vingt-une fois moins de force, & trois fois » moins de viteſſe que le premier ».

Dans la page ſuivante, au commencement de l'alinéa, il faut également rétablir le mot *racine*, & lire comme il ſuit : « Les planètes tournent autour du Soleil avec des » viteſſes différentes, & qui diminuent comme les racines » quarrées de leurs moyennes diſtances augmentent ». Vous trouverez de même le carton qui contient ces changemens, joint au cinquieme Volume.

Au moyen de ces corrections, la contradiction de ces paſſages diſparoît.

Jouanal Général de France du Jeudi 17 Mars 1785, N°. 33.

Pour détruire à cet égard tout doute & toute équivoque, je vais, Monſieur, mettre ſous vos yeux une nouvelle démonſtration de la loi que nous avons déjà démontrée, *pages 12, 13 & 14 du Tome II.*

Nous conſerverons les mêmes démonſtrations des quantités

tités qui doivent entrer dans les analogies que nous y avons employées. Il s'agit de faire voir ici que, lorsque les forces centrales décroissent dans la raison réciproque du quarré de la distance, les vitesses qu'elles produisent sont réciproquement comme les racines quarrées des rayons ou distances au moteur central ; ou, ce qui revient au même, que, si les vitesses sont réciproques aux racines quarrées des distances ou rayons, les forces qui produisent ces vitesses sont entr'elles réciproquement comme les quarrés des distances. Proposition qui est l'inverse de la précédente ; & que nous allons démontrer.

Les vitesses étant en raison réciproque des racines quarrées des distances, on a $V. u :: \sqrt{r}. \sqrt{R}$. Il faut faire voir que les forces qui produisent ces vitesses, sont entr'elles réciproquement comme les quarrés des distances, que $F. f. :: r^2. R^2$. Puisque les vitesses sont en raison réciproque des racines quarrées des distances $V. u :: \sqrt{r}. \sqrt{R}.$, il suit évidemment, en élevant tous les termes à la seconde puissance, que les quarrés des vitesses sont en raison réciproque des rayons ou distances ; donc $V^2. u^2 :: r. R$. On sait d'ailleurs que les forces centrales sont aussi entr'elles en raison composée des vitesses contemporaines & des nombres de côtés des poligones parcourus dans le même tems ; on a donc $F. f. :: NV. nu$*. : mais les nombres de côtés parcourus dans le même tems, sont en raison composée de la raison directe des vitesses & de l'inverse des rayons ; on a $N. n. :: Vr. uR.$: substituant dans les deux derniers termes de la proportion des forces ci-dessus * en place de N & de n, les valeurs $V r$ & $u R$, trouvées par la derniere propor-

e

tion, on a F. f. : : V V r. $u u$ R * *. Mais on a vu plus haut que V^2. u^2 : : r. R., ſubſtituant donc r & R dans la proportion indiquée par les deux aſtériques * *, elle deviendra F. f. : : r^2. R^2. Proportion qui repréſente la propoſition fondamentale, & nous apprend que les forces qui produiſent les viteſſes en raiſon inverſe des racines quarrées des diſtances, ſont entr'elles en raiſon inverſe des mêmes diſtances.

J'eſpere à préſent, Monſieur, que la Théorie eſt juſtifiée à vos yeux; il me reſte à vous demander de l'indulgence pour les fautes de ſes Auteurs. Vous voyez comment ils profitent des obſervations que l'on veut bien leur faire, & qui avoient toujours été l'objet de leurs deſirs.

Les Auteurs qui ne ſe croient obligés de répondre ni aux difficultés, ni aux objections qu'on leur préſente, m'ont toujours paru animés de bien peu de zèle pour la vérité, avoir bien peu d'égards pour leurs Lecteurs, ou être bien pénétrés de la foibleſſe de leurs moyens; car, ſi c'étoit par une morgue ſcientifique, ou plutôt pédanteſque, elle les aviliroit trop à mes yeux. Continuez donc, je vous prie, vos utiles obſervations; j'eſpere beaucoup de ſecours de votre ingénieuſe ſagacité & de vos lumieres; & je vous prie d'agréer les ſentimens de la haute eſtime, de la reconnoiſſance & de l'attachement avec leſquels j'ai l'honneur d'être, Monſieur, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur,

De Marivetz.

RÉSUMÉ sommaire des Principes de la Physique du Monde, & Exposition abrégée des Preuves Philosophiques & Mathématiques de la certitude de ces Principes.

L'ESSENCE de la premiere cause active qui produisit la Nature, n'est point une connoissance qui soit à la portée de notre intelligence. La maniere dont put agir cette cause pour produire son effet, qui fut l'Univers, ne doit point être l'objet de nos recherches. Mais la vérité la plus certaine sur laquelle notre esprit peut se reposer, c'est que nul effet n'existe sans cause. La Nature est le vaste, l'immense ensemble d'une multitude d'effets incalculables; ou tous ces effets ont des causes particulieres, ou il n'existe qu'un certain nombre de causes différentes, dont chacune domine sur un certain nombre d'effets différens, ou enfin il n'existe qu'une cause primitive qui régit tous ces effets, qui est seule l'âme de la Nature.

Dans la premiere supposition, dans celle où l'on admettroit à chaque effet sa cause particuliere, l'esprit ne voit plus ni ordre, ni harmonie, ni ensemble, ni rapports, ni liaison, ni conséquence. La Nature n'est plus un corps dont les différentes parties sont autant de membres qui concourent à une fin commune; elle n'est plus une machine dont toutes les roues s'engrainent, dont toutes les pieces sont essentiellement nécessaires les unes aux autres & aux effets généraux. Il ne faut plus se permettre de considérer le méchanisme d'un ensemble où il n'y a plus de méhcanisme.

La ſeconde hypothèſe paroît peut-être moins choquante au premier coup-d'œil. Si l'eſprit eſt repouſſé par l'idée d'une multitude indéfinie de cauſes, il ne ſe prête pas très-aiſément & au premier apperçu à admettre que tous les contraires doivent & puiſſent, en derniere analyſe, être rapportés à la même cauſe; il n'eſt pas aiſé de concevoir, au premier apperçu de la raiſon, que la lumiere & les ténèbres, le *chaud* & le *froid*, le *ſec* & l'*humide* ne dépendent pas de cauſes différentes.

Lorſque les hommes n'oſoient pas encore tenter d'expliquer la Nature, & qu'ils ſe bornoient à l'obſerver, ils ne virent, dans ce qu'ils déſignoient par ces quatre mots, que des états, des manieres d'être des corps; ces différentes manieres d'être, ils les nommèrent des *qualités*, mot ſynonyme de *modifications*, & ils n'en chercherent point la cauſe. Ils les conſidérèrent comme primitives, ce qui veut dire produites par une cauſe qu'ils ignoroient, & qui étoit la cauſe premiere de tout; cauſe qu'ils regardoient comme unique & ſimple (1). Renfermée ainſi dans les bornes d'une ignorance qu'il ne leur étoit pas encore poſſible de diſſiper, leur raiſon au moins ne s'égara point encore, mais bientôt ces bornes furent franchies; ce qu'on avoit appelé des *qualités*, on le conſidéra comme des ſubſtances, & ces ſubſtances devinrent le feu, l'air, la terre & l'eau. Le feu fut l'élément du chaud, l'air fut l'élément du froid, la terre l'élément du ſec, & l'eau celui de l'humide. Le feu &

---

(1) Voyez ci-après pag. 94, &c.

l'air furent confidérés comme fubftances actives, la terre & l'eau comme fubftances paffives.

Voilà donc des qualités, des états des corps métamorphofés en êtres réels & particuliers, ayant une exiftence propre & matérielle. De ces quatre êtres nouveaux en voilà deux doués du titre d'actif, & deux réduits à l'état de paffif : mais d'où les deux premiers tiroient-ils leur activité ? tenoit-elle à leur effence ? ou la recevoient-ils d'ailleurs d'une autre caufe antérieure & plus élevée dans la chaîne des êtres ? Premiere obfcurité qui tenoit à la nature & à l'origine du mouvement, & qui feule couvroit de ténèbres toute la Théorie que l'on vouloit déduire de cette hypothèfe erronnée.

Mais, dans les deux autres fubftances que l'on appeloit *paffives*, comment concevoir leur paffivité ? réfiftoient-elles aux actions des deux premieres? ou n'y réfiftoient-elles point? Dans le premier cas aucun effet ne fe feroit opéré ; car des agens qui n'éprouveroient aucune réfiftance, ne produiroient aucun effet. Si elles réfiftoient, il falloit donc alors les confidérer comme actives dans la production des phénomènes.

Ce fut alors, ce fut ainfi que furent jettés les premiers fondemens de l'édifice des connoiffances humaines. On a bâti long-tems fur ces fondemens ruineux ; on les a réparés de tems en tems ; mais jamais on n'a pu les rendre folides, parce que rien ne peut s'appuyer folidement fur des idées chimériques.

Nous ne parcourrons point les fuites qu'ont eu ces premieres erreurs ; nous ne ferons point remonter jufqu'à elles une grande partie de celles qui règnent aujourd'hui en Phyfique & qui déshonorent cette Science.

Laiſſant donc cette Théorie des élémens que nous donnerons ailleurs d'une maniere très-détaillée, nous nous bornerons à conſidérer cette idée d'activité donnée au feu & à l'air, qui n'étoient eux-mêmes que des êtres repréſentatifs du chaud & du froid.

Deux idées ſe préſentent ici à nous : la premiere, c'eſt l'exiſtence ſuppoſée de ces ſubſtances ; la ſeconde, c'eſt l'activité, c'eſt-à-dire, le mouvement, la force motrice de ces ſubſtances prétendues.

L'exiſtence de l'air, de l'eau, de la terre ſont démontrées ; elles paroiſſent, par toutes les épreuves auxquelles on peut les ſoumettre, les ſubſtances les plus ſimples ; tous les corps compoſés ſe réduiſent à ces trois principes que l'on ne peut plus décompoſer. C'eſt lorſque nous traiterons des élémens que nous conſidèrerons plus attentivement la nature, les propriétés eſſentielles & les effets de ces ſubſtances. Quant au feu, l'on ne doit, ainſi que nous allons le prouver, regarder cet élément que comme la matiere propre de la lumiere ; ſous ce titre, il reſte donc au nombre des quatre que les Phyſiciens ont toujours comptés. Cependant nous prouverons également qu'il faut ajouter à cette ſi fameuſe & ſi ancienne quaternité, le principe inflammable, & qu'ainſi il faut compter aujourd'hui cinq élémens.

Mais la ſeconde des deux idées qui ſe préſente à notre eſprit, en conſidérant la propriété active que les anciens donnoient au feu & à l'air, nous force à remonter juſqu'à l'origine de toutes les actions, c'eſt-à-dire, juſqu'à l'origine du mouvement.

Le mouvement eſt la cauſe active & déterminante de

toutes les modifications de la matiere ; c'eſt par le mouvement que tout s'opere. Le repos abſolu ſeroit la mort abſolue de toute la Nature.

C'eſt donc le mouvement, ſa cauſe, ſa communication, les loix de ſa propagation, les loix ſelon leſquelles il ſe diſtribue, qu'il nous importe eſſentiellement de conſidérer. Tous les pas que nous ferons dans l'étude des phénomènes de la Nature, ſeront perdus ; nous ignorerons également & de quel point nous devons partir, & ſelon quelle route nous devons nous diriger, tant que nous ignorerons les loix du mouvement, tant que nous ignorerons la cauſe qui preſcrit ces loix, tant que nous ignorerons enfin l'origine & la nature du mouvement.

Ce n'eſt point dans des actions particulieres, combinées, contrariées par une multitude d'obſtacles & de réſiſtances, qu'il faut étudier la nature & l'origine du mouvement. Il doit exiſter une cauſe particuliere, active & déterminante d'un mouvement primitif, d'une action premiere dont tous les mouvemens ſecondaires, dont toutes les actions particulieres ſe déduiſent, dont elles ſoient des effets.

Si nous conſidérons notre Monde, c'eſt dans les eſpaces céleſtes que nous remarquons les grands mobiles, les grandes maſſes qui parcourent avec de grandes viteſſes de grands eſpaces.

La premiere obſervation qui doit nous frapper, c'eſt que dans tout cet eſpace céleſte, tous les mouvemens de chacun de ces corps n'ont qu'une ſeule & même direction. Cette obſervation ne nous induit-elle pas à ſoupçonner l'exiſtence d'une cauſe motrice principale, ou plutôt unique ?

En effet, depuis le Soleil jufqu'à Saturne, toutes les planètes principales tournent dans le même fens que le Soleil lui-même. Cette vérité, auffi inattaquée qu'inattaquable, eft le premier grand fait, le plus grand fait de la Nature.

Ce fait pofé & fervant de bâfe à nos recherches, arrêtons-nous-y un inftant. Le premier raifonnement que nous puiffions faire, c'eft que chacun de ces corps a reçu un mouvement particulier qui le détermine dans la direction qu'il fuit, ou qu'une caufe unique les dirige tous.

La premiere hypothèfe s'éloigne bientôt de notre efprit; en effet, toutes ces impulfions particulieres, employées pour produire un effet général, choquent la raifon. Cette hypothèfe multiplie les êtres fans néceffité : puifque l'effet eft commun à tous les corps céleftes, n'eft-il pas raifonnable, n'eft-il pas plus conforme à l'idée fublime que nous avons du plan fur lequel la Nature a été conçue, de n'admettre ici qu'une caufe unique?

Cette caufe, ne fommes-nous pas forcés de la confidérer fous deux points de vue? 1°. comme produite par l'Auteur même de la Nature, comme imprimée à la machine que nous appelons *le Monde* par l'Ouvrier de ce Monde; tout ouvrage n'exige-t-il pas un Ouvrier qui l'ait produit? Cette indication de Dieu eft une preuve fuffifante pour qu'aucun efprit fenfé, aucun homme jouïffant de fa raifon, puiffe douter de l'exiftence de l'Auteur de tout ce qui exifte. Cette idée n'eft qu'indicative, j'en conviens : mais les idées indicatives font celles qui portent le plus de certitude, le plus d'évidence dans les efprits. Ce n'eft point à notre foible raifon qu'il appartient de former une idée repréfentative

de

de Dieu ; chercher la reſſemblance & la forme de Dieu, c'eſt, dit Pline le Naturaliſte, le délire de la raiſon ; Dieu, quel qu'il ſoit, eſt tout ſens, tout yeux, tout oreilles, tout âme, tout eſprit, tout en lui eſt lui tout entier (2).

C'eſt donc à la volonté de celui par qui tout exiſte que nous attribuons l'origine du mouvement ; il fut un acte de ſa volonté, ou plutôt il fut eſſentiellement compris dans l'idée ſublime de ſon intellect lorſqu'il enfanta la Nature. On ne peut ſéparer ſes idées de ſa volonté, ni ſes actes de ſes moyens. Je crois donc qu'il eſt impoſſible de ſe faire aucune autre idée de l'origine du mouvement que celle que nous venons de préſenter.

Le mouvement exiſtant dans la Nature, ce qui eſt une vérité de fait, & ne pouvant exiſter que comme nous venons de le dire, ce qui eſt la conſéquence la plus certaine que nous puiſſions déduire de nos raiſonnemens, nous avons conſidéré le corps auquel il fut primitivement imprimé, ſa direction, ſa force, ſes effets ; il eſt impoſſible qu'il ait été donné à tous les points de la matiere à la fois ; nous ne pouvons ſuppoſer un ſeul inſtant que la matiere, comme matiere, ſoit douée de la faculté de ſe mouvoir ; le contraire nous eſt parfaitement & conſtamment démontré : que ſeroit en effet une machine dont toutes les parties auroient un mouvement qui leur ſeroit propre & particulier ? toute

---

(2) *Effigiem Dei formamque quærere imbecillitatis humanæ reor. Quiſquis eſt Deus totus eſt ſenſus, totus viſus, totus auditus, totus animæ, totus animi, totus ſui.*

machine a un moteur unique, dont l'action reçue, transmise & modifiée par les autres parties de cette machine, produit la régularité de ses mouvemens & tous les effets qu'elle fut destinée à produire.

Il en est ainsi du Monde, il est une machine ; s'il n'en étoit pas une, tous les phénomènes, tous les produits de la Nature ne seroient que les effets de la volonté actuelle de l'Auteur de l'Univers, ce qu'il est absurde de penser, & il le seroit également alors de se proposer de connoître, de pénétrer les loix de la Nature : mais cette chaîne indéfinie de causes & d'effets, cet ordre invariable dans lequel les mêmes effets naissent des mêmes causes, éclaire & détermine suffisamment notre esprit. Le Monde est donc une machine, & comme toute machine qui est en action, le Monde doit avoir un moteur, un agent physique & méchanique, ordonné, disposé par l'Auteur, mais qui agit ensuite indépendamment du concours actuel de sa volonté.

Cela posé, il nous est permis de chercher quel est ce ressort, cet agent moteur de la machine.

Revenons donc sur nos pas ; nous venons de dire que nous devons considérer dans le mouvement qui anime l'Univers, le corps auquel il fut primitivement imprimé, sa direction, sa force, ses effets. C'est évidemment de ces considérations que doivent naître les lumieres qui peuvent nous éclairer dans la route que nous avons à parcourir.

Lorsque nous parlons de la direction du mouvement, ce n'est que dans les grandes roues de la machine que nous la considérons, c'est-à-dire, dans les corps célestes. Les actions particulieres & intérieures dont sont ensuite suscep-

tibles les matieres dont ces grands corps ſont composés, les affections, les modifications, les décompositions des particules qui les composent ne doivent point encore ni fixer nos regards, ni occuper notre esprit. Ces modifications particulieres, ces affections de la matiere de ces corps ſont ſemblables aux modifications, aux altérations que, dans toute machine, éprouvent les parties qui la composent & qui n'arrêtent point le Méchanicien qui étudie les grandes actions de cette machine.

Or, toutes les ſphères céleſtes de notre Monde n'ont qu'une ſeule & même direction, toutes tournent dans le même ſens. De-là nous avons déjà conclu, au commencement de ce Diſcours ſommaire, qu'il ne devoit y avoir qu'un moteur, puiſque le mouvement eſt commun à tous les corps, que tous ſuivent la même direction.

Conſidérons maintenant la force de ce mouvement, elle nous fera connoître l'agent qui le produit. Parmi les corps céleſtes de notre Monde, il en eſt un qui ſeul eſt plus puiſſant que tous les autres pris enſemble, qui ſeul excède tous leurs volumes réunis, dont le volume eſt à celui de tous les autres volumes réunis, comme 700, ou, ſi l'on veut, 800, eſt à 1 (3). Nous en avons conclu que c'étoit lui qui devoit être le moteur de tous les autres, que c'étoit à lui ſeul qu'il appartenoit de donner le branle à toute la machine, & cette concluſion eſt néceſſairement vraie, car tous les autres réunis ne

(3) Il eſt impoſſible de donner exactement cette proportion. Voyez le premier Volume de cet Ouvrage, pag. 79. Cette détermination eſt fort inutile ici.

pourront le mouvoir. Ce corps, c'eſt le Soleil, autour duquel tournent tous les autres corps de notre Monde, & dans le même ſens où il tourne lui-même. Le Soleil, avons nous dit, eſt donc le grand reſſort, le moteur de tous les autres corps de notre ſyſtême planétaire.

Nous avons enſuite conſidéré tous les mouvemens de ces corps dans l'eſpace, mouvemens qui deviennent eſſentiellement les effets de ce moteur unique. Nous avons meſuré les volumes de ces corps céleſtes, nous avons peſé leurs maſſes, nous avons meſuré leurs diſtances du corps moteur, nous avons calculé leurs viteſſes; & les loix phyſiques & méchaniques, qui ne ſont elles-mêmes que les effets néceſſaires de la propagation, de la communication du mouvement, nous ont conduits à des réſultats abſolument conformes à ceux que donnent les obſervations les plus ſûres. L'aſtronomie mathématique s'eſt donc trouvée conforme aux loix que lui preſcrivent la phyſique & la méchanique. C'eſt donc à ces loix phyſiques, évidemment connues, clairement expoſées, qu'obéiſſent les ſphères céleſtes dans tous leurs mouvemens, & tous ces mouvemens ont pour cauſe unique & déterminante ce moteur central que nous appelons *le Soleil*. On ſent aſſez tout ce que les preuves que nous avons données de notre ſyſtême dans tout le cours de notre Ouvrage, perdent à ce Réſumé infiniment ſommaire auquel nous nous réduiſons ici. Nous ſuppoſons que ceux qui nous liront les auront préſentes à l'eſprit, ou ſe donneront la peine de relire celles qui ne ſe préſenteroient pas à eux d'une maniere aſſez claire.

Ces principes poſés, il en réſulte que l'action ſolaire qui

imprime le mouvement à toutes les ſphères qui environnent cet aſtre, ſe communique à ces ſphères à travers l'eſpace. Il faut donc que cet eſpace ſoit un milieu propre à propager, à communiquer le mouvement; il faut donc que ce milieu ne ſoit point un vide abſolu, comme le prétendent les Phyſiciens qui ſe diſent Newtoniens, quoique jamais Newton n'ait penſé ainſi. Le vide ne reçoit ni ne donne rien : il ceſſeroit d'être le vide s'il recevoit; & c'eſt ce qui rend contradictoire cette autre opinion des mêmes Phyſiciens qui conſidèrent la lumiere comme une émanation des corps céleſtes, comme compoſée de particules de leurs propres ſubſtances qui traverſent continuellement cet eſpace; qui penſent que de tous les points de la voûte des Cieux ces corps envoient dans tous les points de cet eſpace des parties d'eux-mêmes, qu'ils ne ſont viſibles de tous ces points que par le moyen de ces torrens dont la rapidité eſt infinie; cependant ces Phyſiciens n'en concluent pas avec moins de confiance & d'aſſurance que le même eſpace qui, dans tous ſes points, eſt rempli à chaque inſtant indiviſible, même par la penſée, de ces millions de torrens d'émanations, n'en eſt pas moins vide après mille & mille ſiècles.

Quant à nous qui ne concevons point que les corps puiſſent agir où ils ne ſont pas, qu'un vide immenſe puiſſe propager & tranſmettre leur mouvement & leur action, nous rejettons ce vide.

Nous rejettons également ces torrens d'effluves qui partent de tous les corps lumineux, & dont la rapidité eſt ſi exceſſive. Nous penſons que, quelle que pût être la ténuité

des particules de ces émanations, la quantité de ces corpuſcules qui frappent la ſurface de la Terre oppoſée au Soleil, & dont la force ſeroit la multiplication de leur maſſe par leur exceſſive viteſſe; nous penſons, dis-je, que cette multitude d'impulſions devroit altérer ſon mouvement : mais, ſans rapporter ici tout ce que nous avons dit contre cette opinion des Newtoniens ſur l'émiſſion de la lumiere, nous avons conſidéré d'une maniere bien plus ſimple, bien plus claire, bien plus ſatisfaiſante à tous égards, les moyens de la Nature.

Nous mettons en aſſertion (& cette aſſertion, mille & mille preuves en établiſſent la certitude); nous avons, dis-je, poſé en aſſertion que l'eſpace eſt rempli d'un fluide élaſtique; dès-lors tout eſt en contact dans la machine du Monde, toutes les parties de cette machine peuvent agir ſur toutes les autres parties, dès-lors il y a contiguité, dès-lors tout mouvement peut ſe propager & ſe communiquer à tous les points, dès-lors le Soleil peut mouvoir tous les corps de ſon empire, &c. &c. &c.

Mais le mouvement ne peut exiſter dans le plein abſolu; c'eſt ce que les Phyſiciens & les Mathématiciens ont rigoureuſement démontré : auſſi notre plein éthéré, notre plein des eſpaces céleſtes ne peut-il pas être un plein abſolu. Les molécules de l'éther ſont ſphériques, ce que démontre leur état de fluide parfait, ce que démontrent encore les loix des réflexions de la lumiere qui n'eſt elle-même qu'une modification de cet éther, comme nous le prouvons. Or, jamais avec des ſphères on ne peut opérer un plein. Le vide y eſt toujours, à peu de choſe près,

égal au plein ; donc notre milieu éthéré n'exclut point le mouvement ; il eſt au contraire néceſſaire pour le propager.

Mais, diſent les Partiſans du vide, ce même milieu, quelle que fût ſa ſubtilité, apporteroit néceſſairement par ſa rareté un obſtacle au mouvement des corps qui le traverſent ; il altéreroit ce mouvement & retarderoit leur viteſſe ; ils emploieroient une force pour le déplacer, & toute leur force ſe dépenſeroit à la fin, & même aſſez rapidement ; or il eſt prouvé que rien de tout cela n'arrive ; donc ce fluide n'exiſte pas.

Rien n'eſt plus juſte que ce raiſonnement dans l'hypothèſe d'un fluide ſtagnant, ou qui auroit un mouvement contraire à celui des corps céleſtes : mais ne réſulte-t-il pas néceſſairement & évidemment de ce que nous venons de dire, que ce milieu éthéré, formé de ſphéricules ſolides, & qui propage le mouvement du Soleil aux planètes, reçoit lui-même ce mouvement ? Or, ſi c'eſt lui qui communique à ces corps le mouvement de rotation du Soleil, & qui devient pour ces corps un mouvement de circulation autour de cet aſtre, il a donc lui-même ce mouvement de circulation ; dès-lors, loin de pouvoir altérer le leur, il le détermine, il en eſt le déférent, & cette conſéquence néceſſaire fait diſparoître toute difficulté (4).

On a vu dans le ſecond Volume de cet Ouvrage avec quelle facilité, avec quelle clarté, avec quelle évidence tous les phénomènes céleſtes ſe rapportent à notre Théorie ;

---

(4) Tome premier, pag. lxxiij & ſuivantes.

nous prions ceux de nos Lecteurs dans l'esprit desquels il resteroit encore quelque obscurité à cet égard de recourir à ce second Volume; la Table leur indiquera les endroits où ils trouveront les preuves de ce qui leur paroîtroit douteux, ou nous nous ferons un devoir de résoudre les difficultés qui pourroient les arrêter encore.

Voilà donc l'astronomie mathématique fondée sur la Théorie physique; c'est ainsi que, sans rien perdre de ses droits, elle acquiert une certitude de plus, qu'elle repose sur une bâse solide. Nous renvoyons sur l'importance de la réunion de la certitude physique à la certitude mathématique, à l'excellente discussion que M. le Comte de Buffon a faite de ces deux especes de vérités, & que nous avons rapportée (5).

Nous avons ensuite prouvé comment la lumiere n'étoit qu'une modification de ce milieu éthéré; notre troisieme Volume ne laisse, à ce que nous pensons, rien à desirer sur cette Théorie; & le quatrieme Volume renferme avec autant de clarté, & d'une maniere aussi complette, toute la Théorie des couleurs. Les deux que nous donnons sur le feu & sur la chaleur, ne seront pas, à ce que nous espérons, moins satisfaisans. Toutes ces Théories se déduisent nécessairement & évidemment d'un seul & unique principe, d'un seul grand fait de la Nature, d'une seule vérité aussi inattaquée qu'inattaquable, *la rotation du Soleil sur lui-même*. Nulle hypothèse ne jette donc d'incertitude sur ces Théories.

(5) Tome premier, pag. lxix.

Le

Le mouvement, la lumiere & la chaleur étant expliqués, tous les principes déterminans de la haute Physique sont connus ; il ne nous reste plus que les applications à en faire.

Nous avons donc cru qu'avant de passer à ces explications, il pourroit être utile, pour bien remettre nos Lecteurs dans la route de la vérité, de leur présenter un tableau sommaire de tout ce que nous avons écrit jusqu'à présent, & de mettre sous leurs yeux & les objections qu'on nous a faites & nos réponses.

1°. L'espace est rempli d'un fluide éminemment fluide, éminemment rare, éminemment élastique ; c'est ce que nous appelons *le milieu éthéré.*

2°. Celui qui a tout fait a semé dans cet espace un certain nombre de globes principaux ; il a dit à ces globes de tourner sur eux-mêmes ; ils entraînent avec eux ce fluide, ce milieu éthéré dans lequel ils sont plongés, & qui reçoit nécessairement le mouvement que leur imprime la rotation de ces globes ; qui sont notre Soleil, & les Etoiles fixes, Soleils d'autres Mondes.

3°. La rotation de ces Soleils produit deux effets sur le fluide qui les environne.

4°. Le premier de ces effets, c'est le mouvement de circulation de ce fluide autour de chacun de ces Soleils, de chacun de ces globes moteurs. C'est ainsi que chacun d'eux se forme un domaine, un empire, ou Monde particulier, dont l'étendue est proportionnée à sa puissance motrice, & est terminée par les limites auxquelles cette puissance cède à celle de ses voisins. C'est-là que, les deux forces se ba-

lançant, les vibrations retournent vers chacun de ces Soleils par des lignes récurrentes que nous avons fait connoître, & c'eſt ainſi que s'établit la perpétuité de ce mouvement (6).

5°. Par ce mouvement de circulation toutes les planètes de ces Mondes ſont emportées autour des Soleils dans le ſens où ils tournent eux-mêmes.

6°. Le ſecond effet que produit le Soleil ſur le milieu élaſtique éthéré, c'eſt le mouvement de vibration imprimé aux ſphéricules de ce fluide élaſtique, c'eſt de ce mouvement que réſulte la lumiere. Ce dernier mouvement ſe propage bien au-delà des bornes du domaine particulier de chaque Soleil, il s'étend bien plus loin que le mouvement de circulation. Voilà pourquoi nous voyons les Etoiles qui ſont les Soleils des autres Mondes, & qui nous paroiſſent d'autant plus petites, qu'elles ſont plus éloignées de nous; ce qui ne permet pas à l'imagination de concevoir des bornes à l'Univers.

7°. Les vibrations du fluide éthéré s'achèvent dans un tems très-court, & leur fréquence eſt ſi rapide, leur nombre ſucceſſif eſt ſi grand dans le plus court eſpace de tems que nous puiſſions concevoir dans la penſée, que l'action de ces vibrations ſur nos yeux, quoique réellement ſucceſſive, nous paroît une action continue. La propagation de la lumiere n'eſt aſſurément pas inſtantanée; il eſt prouvé qu'elle emploie ſept à huit minutes à ſe propager du Soleil juſqu'à



(6) Tom. II, pag. 257, & Explication de la Planche III, pag. 56, ſeconde Partie de ce Volume.

nous : mais ce ſont ſes vibrations qui ſe propagent, & non pas ſa ſubſtance qui ſe tranſporte du Soleil à nous avec cette incroyable rapidité, comme le prétendent les partiſans du vide & de l'attraction, deux idées dignes l'une de l'autre, & qui ne peuvent marcher l'une ſans l'autre.

Nous avons combattu victorieuſement dans tout notre Ouvrage ces hypothèſes abſolument inadmiſſibles du vide & des émiſſions ſolaires inconciliables enſemble. Nous avons prouvé de la maniere la plus évidente que, même dans le ſyſtême de l'émiſſion de la lumiere, ce prétendu vide ceſſeroit; que le plein, & le plein le plus compact, le remplaceroit.

Il eſt certain que dans le vaſte empire de notre Soleil, il n'y a pas un point où un œil y étant placé, n'apperçût cet aſtre : les émiſſions ſolaires occupent donc tout cet eſpace que l'on veut ſuppoſer vide; mais il y a bien plus encore; il eſt également de fait que les Soleils des autres Mondes, ces millions d'Etoiles de toutes les grandeurs, ces millions d'Etoiles téleſcopiques qui s'enfoncent dans les profondeurs inaſſignables des Cieux, ſont viſibles dans notre Monde.

Voilà donc tout notre eſpace interplanétaire, déjà rempli par les émiſſions de notre Soleil, qui l'eſt encore par les émiſſions de toutes les Etoiles; car chacune eſt viſible de tous les points de cet eſpace à travers lequel toutes ces émiſſions marchent en ſens contraires avec des viteſſes infinies, & ſans ſe nuire mutuellement; & voilà ce que l'on appelle *le vide !*

Dans ce ſyſtême des émiſſions, les eſpaces céleſtes ſeroient donc parfaitement remplis; car, quelque dégré de rareté,

de ténuité que l'on juge à propos de donner à la ſubſtance des émiſſions de chacun des corps lumineux, la réunion de toutes ces émiſſions dans un même point de l'eſpace où elles concourent & agiſſent à la fois, produiroit une denſité plus grande que celle de nos métaux les plus compacts. Le nombre de ces corps lumineux qui envoient en même tems des parties de leur propre ſubſtance vers ce point, eſt innombrable. Je ne demande point comment, avec cette multitude de particules de ſubſtances de tant de corps différens, on conçoit l'homogénéité de la lumiere; comment on concilie toutes ces émiſſions, leurs natures différentes, leurs différentes viteſſes avec la ſimplicité, la régularité des loix de la Nature. Le ſort de cette hypothèſe eſt d'être inſoutenable ſous quelque point de vue qu'on la conſidere (7).

8°. Les planètes qui ſe trouvent dans l'empire de chaque Soleil, ſont entraînées par le mouvement de circulation du fluide du domaine de ce Soleil, dans le même ſens où il tourne lui-même; elles ſont portées vers la partie de ce tourbillon où le mouvement eſt le plus rapide, c'eſt-à-dire, vers l'équateur ſolaire. Ainſi ce fluide, loin d'oppoſer aucune réſiſtance à ces corps céleſtes, en eſt au contraire le déférent; & comme la force qui émane du corps cen-

---

(7) Voyez Journaux de Phyſique, les Lettres de M. de Marivetz à M. Sennebier, Octobre 1783, pag. 270. Novembre, même année, pag. 340. Janvier 1784, pag. 40. Mars, même année, p. 236. La Réponſe de M. Sennebier, Juillet, même année, pag. 75. Enfin, celle de M. de Marivetz, Février 1785, pag. 140.

tral du tourbillon, décroit comme le quarré de la distance augmente, à cause qu'elle se propage de tous côtés à la fois, & que les surfaces des sphères concaves, qui seroient supposées recevoir à chaque distance l'action de cette force, sont entr'elles comme le quarré de ces distances, on en conclut que les vitesses des différens orbes du tourbillon sont entr'elles en raison inverse des racines quarrées des distances, & que les quarrés des tems des révolutions périodiques des planètes, transportées par différens orbes du tourbillon inégalement éloignés de l'astre central, sont entr'eux comme les cubes des distances de ces orbes au Soleil.

9°. Les orbes les plus intérieurs précèdent donc ceux qui leur sont extérieurs, qui reçoivent d'eux leur mouvement, & cette sorte de précession doit avoir lieu ; car, si un orbe extérieur à un autre orbe ne se mouvoit pas plus lentement, si même il se mouvoit avec une vitesse angulaire égale à celle de l'orbe intérieur, il auroit plus de mouvement que lui, puisqu'il a plus d'étendue : il auroit donc plus de mouvement que l'orbe qui lui communique le mouvement ; ce qui est impossible.

Par une conséquence nécessaire les orbes intérieurs précèdent donc ceux qui les entourent, & ces précessions produisent les compressions & les restitutions du ressort de chacune des molécules élastiques des couches ou orbes d'éther contigus les uns aux autres : de leur élasticité ainsi mise en jeu, il en résulte la lumiere, phénomène indéfectible qui durera autant de tems que le Soleil continuera à tourner sur lui-même.

10°. Outre la précession des orbes intérieurs dont nous

venons de parler, il y a encore la préceſſion des zones équatoriales du tourbillon : en effet, les points de la ſurface du Soleil, qui ſont placés à ſon équateur ou près de cet équateur, ont plus de viteſſe que ceux qui ſont plus voiſins des poles ; ils impriment par conſéquent plus de viteſſe aux molécules d'éther qui leur correſpondent, que ne peuvent en communiquer les autres parties du Soleil. Cet excès de viteſſe des molécules équatoriales dans le premier orbe contigu au Soleil, ſe communique d'orbe en orbe, dans toute la profondeur du tourbillon ; il en réſulte la préceſſion des zones équatoriales. C'eſt ainſi que dans un fleuve les différens filets que l'on peut concevoir dans ſa largeur avancent avec d'autant plus de viteſſe, qu'ils avoiſinent de plus près la ligne du fil de l'eau ; ligne où eſt la plus grande viteſſe.

Chaque filet paralelle à la ligne du fil de l'eau, repréſente ici une zone qui eſt un eſpace ayant les trois dimentions, longueur, largeur & épaiſſeur. Cette préceſſion eſt ſur-tout remarquable lorſque les fleuves charrient des glaçons. Si de deſſus un pont on conſidere les glaçons qui ſortent en même tems dans la largeur du fleuve, on verra que ceux qui répondent à la ligne du fil de l'eau, qui eſt l'équateur du fleuve, avancent avec plus de viteſſe que ceux qui s'éloignent de ce fil de l'eau & qui s'approchent vers les rives.

11°. Il réſulte évidemment de cette conſtitution intérieure du tourbillon de notre Soleil que ſon action ſe propage par des lignes ſpirales dont l'origine eſt à ſa ſurface. En effet, quelque parfaite que ſoit l'élaſticité des molécules de l'éther, il eſt évident que le tems de la compreſſion

de leur reſſort n'eſt pas le même que celui de la reſtitution de ce reſſort. Quelque court que ſoit cet intervalle de tems & pendant ſa durée, chaque molécule d'éther eſt entraînée par le mouvement de circulation, & parcourt un certain eſpace dans le ſens de la circulation générale. Cet eſpace eſt d'autant plus grand, que la molécule d'éther appartient à un orbe plus voiſin du Soleil, & que dans cet orbe elle eſt plus voiſine de l'équateur du tourbillon ſolaire.

Lors donc que deux molécules ſuppoſées, & faiſant parties de deux orbes contigus, ſe rétabliſſent après leur compreſſion, ces deux molécules n'ont plus entr'elles la même ſituation reſpective qu'elles avoient lors de la compreſſion de leur reſſort, & cela à cauſe des préceſſions dont nous avons parlé; donc, en ſe rétabliſſant, la ligne par laquelle elles ſe choquent, eſt plus inclinée vers le côté d'où elles viennent, que du côté où la circulation générale les porte; & comme cet effet a lieu dans tous les orbes, il en réſulte que le mouvement de vibration qui produit la lumiere, ſe tranſmet d'orbe en orbe par des lignes ſpirales qui ont leur origine à la ſurface du Soleil.

Ces lignes ſpirales ſont d'autant moins courbes, qu'elles s'éloignent davantage du Soleil, parce que les préceſſions des orbes intérieurs ſont d'autant moindres, qu'ils ſont plus éloignés du corps central, c'eſt-à-dire, du Soleil, qui produit les deux mouvemens, celui de circulation & celui de vibration.

Les Soleils que font les Artificiers, offrent une image ſenſible des préceſſions & des lignes ſpirales dont nous

parlons. Pour produire ces effets, il faut que les fusées dont les circonférences de ces Soleils sont garnies, ne soient pas dirigées vers leur centre ; car dans ce cas le Soleil ne pourroit tourner sur son axe, & les jets de chaque fusée formeroient des rayons rectilignes : mais, lorsque les fusées sont obliques à la circonférence, le mouvement de rotation se joint à celui de l'explosion des fusées ; le jet devient une spirale qui est d'autant moins courbe, qu'elle se plonge plus loin du centre.

L'action du Soleil parvenant donc aux planètes par des lignes spirales, & cette action s'affoiblissant par l'accroissement de la distance, il en résulte que la moitié occidentale de l'hémisphère éclairé de la planète, est frappée avec plus de force que la moitié orientale du même hémisphère éclairé. De-là la rotation des planètes sur leur axe, & la détermination du sens de cette rotation, qui est le même pour toutes les planètes ; elles tournent toutes comme si elles rouloient sur la convexité de l'orbe du tourbillon qui leur est inférieur ; de maniere que le sommet de l'hémisphère obscur, opposé au Soleil, s'avance du même côté que le centre de la planète, vers la partie orientale du Monde, selon l'ordre des signes du zodiaque.

12°. Les plans des orbites des planètes s'écartent peu du plan de l'équateur du tourbillon solaire où le mouvement général de circulation tend toujours à les ramener. Ces orbites qui ne sont pas parfaitement circulaires, coupent deux fois, à chaque révolution périodique, l'équateur du tourbillon solaire où la vitesse du fluide déférent est plus grande que dans les zones collatérales aux zones équatoriales. Les

planètes

planètes emportées par ces différentes zones, en reçoivent des vitesses différentes qui, combinées avec les actions qu'elles exercent les unes sur les autres, rendent leurs orbites elliptiques.

On voit par cet exposé très-succinct de nos principes, dont les preuves sont dans l'Ouvrage même (8), combien nos tourbillons diffèrent de ceux de Descartes & de ceux dont Newton parle à la fin du second Livre de ses Principes. Aucune des objections que fait ce Philosophe contre ces tourbillons, n'est applicable à ceux dont la constitution intérieure est totalement différente de celle des tourbillons qu'il a considérés, & dont la constitution très-vicieuse en effet, lui a fait conclurre que les planètes ne sont pas emportées par un tourbillon matériel (9); ce qui l'a induit à supposer le vide : hypothèse la plus insoutenable que l'esprit humain puisse jamais imaginer.

Le vide ainsi admis, quoique de tous les points de l'espace on puisse voir le Soleil & une multitude infinie d'Etoiles (visibilité qui prouve avec l'évidence la plus complète & la plus claire, qu'il faut que les espaces célestes soient constamment remplis de la matiere de la lumiere, c'est-à-dire, selon Newton, des émissions matérielles de tous ces astres, ce qui rempliroit ce vide qu'on avoit supposé), ce vide, dis-je, étant admis, il fallut bien, puisque les corps n'avoient plus de

---

(8) Voyez sur-tout pag. 253 & suivantes.

(9) *Hinc liquet planetas à vorticibus corporeis non deferri.* Liv. II. pag. 384.

rapport d'action entr'eux, puisqu'ils ne pouvoient plus agir les uns sur les autres, puisque chaque corps céleste étoit plongé dans un abîme de vide ou de néant, & qu'ainsi toute action méchanique devenoit impossible; il fallut bien, dis-je, après les avoir isolés, inventer un moyen de les faire agir les uns sur les autres, trouver entr'eux un rapport qui ne pouvoit plus être ni physique ni méchanique.

Newton dans cet embarras, mais en attendant un meilleur moyen d'en sortir, institua l'attraction, c'est-à-dire, que ce Philosophe en institua les loix, car l'idée en elle-même n'étoit pas nouvelle; & ces loix, il les déduisit des observations mêmes, & des découvertes de Tycho-Brahé & de Képler. Il ne fit donc qu'ériger en puissance réelle un effet connu.

Mais cette attraction, cette force métaphysique inconcevable en elle-même, considérée comme la seule force de la nature, détruisoit tout mouvement; bientôt elle n'eut produit qu'une masse inerte; il falloit donc une autre puissance: il combina l'attraction avec l'impulsion, c'est-à-dire, avec une force de projection constante & une seule fois imprimée; alors il fit avec ces deux forces décrire aux planètes les orbites elliptiques qu'elles parcourent autour du Soleil.

La force d'attraction décroissant dans la raison inverse du quarré des distances, institution prise d'après les faits observés, mais que rien n'indique *à priori*, qui n'est enfin déduite que d'un grand fait de la nature, étant combinée avec une force de projection supposée constante, il démontre mathématiquement que le mobile animé par ces deux forces à la fois & placé dans le vide, doit décrire une orbite elliptique ayant le Soleil à son foyer.

Mais ce n'eſt pas aſſez que le tiſſu d'une démonſtration ſoit irréprochable pour faire admettre les principes qu'elle ſuppoſe ; les propoſitions conclués n'en ſont que plus ſûrement fauſſes, quand la vérité des principes n'eſt pas établie.

Il faudroit donc dans le cas préſent que l'attraction fût prouvée, au-lieu d'être ſuppoſée ; il faudroit que le vide fût prouvé, au-lieu d'être également ſuppoſé : voilà ce qui ſeroit néceſſaire pour être autoriſé à combiner dans le vide ces deux forces ſuppoſées, la force attractive qui dans le vide décroît comme le quarré des diſtances augmente, ſans que l'on puiſſe imaginer pourquoi, & cette prétendue force de projection conſtante & inaltérable, quoiqu'à chaque inſtant elle ſoit obligée de changer de direction, ce qui doit à la fin la détruire, comme le penſoit Fontenelle que nous venons de citer.

Peut-on concevoir qu'un ſyſtême qui repoſe ſur des hypothèſes ſi précaires, j'oſerai dire plus, ſi révoltantes, d'où naiſſent ces difficultés, & mille autres également inſolubles, peut-on concevoir, dis-je, qu'un tel ſyſtême ait dominé ſi long-tems ? Que l'on compte parmi ſes partiſans des hommes très-éclairés, très-juſtement célèbres. C'eſt que ces hommes n'étoient pas Phyſiciens, c'eſt que ces hommes étoient Mathématiciens, c'eſt que les Mathématiciens ne ſe plaiſent que dans les idées intellectuelles. Ecoutons un des plus éclairés d'entr'eux, & que ſa bonne-foi nous rende indulgents pour leurs erreurs : nous leur devons tant de vérités, ils nous ont donné tant de moyens, ils nous procurent tant de ſecours !

« Les faits mêmes, ou les obſervations ſur leſquelles tout

eſt fondé, ne ſont pas ſuſceptibles d'une exactitude rigoureuſe, qui ne ſe trouve que dans la géométrie. Mais la géométrie, conſidérée comme ſcience de l'étendue & du mouvement, *eſt dépouillée de toutes les autres circonſtances phyſiques ; elle eſt purement intellectuelle, & l'ouvrage de l'eſprit qui a établi cette exactitude ſur les abſtractions ; exactitude qui n'a plus lieu, rigoureuſement parlant, dès qu'en appliquant la géométrie à la phyſique, on la fait ſortir de l'imagination de l'homme, pour la rapprocher de la Nature* (10) ».

Newton cependant, & c'eſt un devoir ſacré que de lui rendre cette juſtice, Newton qui ſavoit ſéparer le domaine des mathématiques de celui de la phyſique, ne tenoit point à cette hypothèſe que ſes Diſciples ont conſacrée. Il nous avertit dans ſon Livre des Principes, Définition VIII, qu'il conſidere les forces en Mathématicien, & non pas en Phyſicien. Voici comment il s'explique : « Mais cette idée eſt purement mathématique ; car je ne conſidere point ici les cauſes phyſiques, le lieu phyſique des forces ». *Mathematicus duntaxat eſt hic conceptus : nam virium cauſas & ſedes phyſicas jam non expendo.* Ce grand homme ne prétendoit donc point expliquer la cauſe des forces ; il ne déſignoit point les ſubſtances matérielles dans leſquelles ces forces réſident, les cauſes phyſiques qui les animent, & ſans leſquelles ces forces ne peuvent exiſter.

Il nous avertit encore dans ce même Ouvrage qu'il emploie indifféremment les mots attraction, impulſion, ou pro-

---

(10) Hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne, par M. Bailli, Diſcours Préliminaire, pag. vij.

pension quelconque vers un centre, les uns pour les autres. Voici comment il s'explique :

« Quant à ces mots *attraction*, *impulsion* & *propension vers un centre*, de quelqu'espece qu'elle soit, je les emploie indifféremment, & l'un à la place de l'autre; mais ce n'est *qu'en considérant les forces mathématiquement & non physiquement*. Que le Lecteur se garde donc bien de penser que, par ces manieres de m'exprimer, je prétende définir ou *donner aucune raison physique* d'aucune espece d'action, d'aucun mode particulier, que je prétende rendre aucune *raison physique* d'aucune cause d'action. Qu'il ne pense pas que, lorsqu'il m'arrivera de dire que *les centres attirent*, ou que *les centres ont des forces*, j'attribue alors des forces réelles & physiques à ces centres qui ne sont que des points mathématiques ». *Voces autem* attractionis, impulsûs, *vel* propensionis cujuscumque in centrum, *indifferenter & pro se mutuo promiscuè usurpo* : has vires non physicè sed mathematicè tantùm considerando. *Undè caveat Lector*, *nè per hujusmodi voces cogitet me speciem vel modum actionis causamve aut rationem physicam alicubì definire*, *vel centris* (*quæ sunt puncta mathematica*), *vires verè & physicè tribuere ; si fortè aut centra trahere*, *aut vires centrorum esse dixero* (11).

C'est donc très-abusivement que, depuis Newton & contre son intention, très-clairement & très-formellement exprimée, on a voulu donner le nom d'astronomie physique aux profondes & sublimes recherches analytiques des

---

(11) *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. L. I. Déf. VIII.

Mathématiciens célèbres qui lui ont ſuccédé. Ces Savans ont, à la vérité, ſucceſſivement enrichi l'aſtronomie mathématique de pluſieurs découvertes importantes & de pluſieurs méthodes ingénieuſes : mais, quels qu'aient été leurs ſuccès, il n'en eſt pas moins certain que tous ces calculs n'ont pas également contribué au progrès de l'aſtronomie phyſique; qu'ils n'ont point dévoilé la cauſe ſimple des grands phénomènes de la Nature; elle eſt ſans doute animée par une force réelle qui réſide dans une ſubſtance actuellement exiſtante; ce n'eſt pas à des forces fictives qui n'ont point de ſiège, point de bâſe dans la Nature, & dont l'exiſtence n'eſt qu'une hypothèſe de l'imagination, qu'il faut rapporter les loix de tout ce qui exiſte.

En bonne & ſaine philoſophie, une force propre, un pouvoir moteur qui appartiendroit à la matiere, comme matiere, ſeroit un être de raiſon, une vraie chimere. Une force qui agiroit à travers le vide entre des corps diſtans l'un de l'autre, eſt encore un être de raiſon, une vraie chimere en phyſique.

« La vraie philoſophie, dit Huyghens, eſt celle dans laquelle on conçoit que la cauſe de tous les effets naturels eſt une cauſe méchanique; ce qu'il faut admettre comme une vérité fondamentale, ou bien il faut renoncer à toute eſpérance de jamais rien comprendre dans la phyſique ».

Les cauſes méchaniques, dit M. Béguelin, ſont les ſeules auxquelles l'eſprit & la raiſon humaine ſemblent pouvoir donner un entier acquieſcement (12).

---

(12) Voyez Phyſique du Monde, Tom. III, pag. 132. Cet article eſt très-intéreſſant.

Le principe de la composition & de la décomposition des forces, principe si souvent invoqué par les Mathématiciens, va nous fournir une nouvelle preuve de ce que nous avons dit de l'application des mathématiques à la physique ; ce principe ne doit être employé qu'avec beaucoup de circonspection & de réserve en physique ; & quoiqu'il soit mathématiquement vrai, dans tous les cas, il pourroit induire en erreur des Physiciens peu réfléchis. Ce principe nous apprend qu'une force unique quelconque qui feroit parcourir à un mobile la diagonale d'un parallélogramme, peut être suppléée par deux autres forces qui seroient capables de faire parcourir chacune un des deux côtés du parallélogramme. Ce principe est démontré ; mais il n'exprime qu'une conception de notre esprit qui se représente clairement que, si ces deux forces venoient à exister, & que la force unique qui poussoit le mobile sur la diagonale du parallélogramme, fût anéantie, le mobile cependant parcourroit cette diagonale avec la même vitesse qu'auparavant, par l'action conjointe des deux nouvelles forces appliquées chacune selon les côtés du parallélogramme auxquels ces forces seroient proportionnelles : mais une même ligne, celle que le mobile a parcourue par l'action de la force unique qui le poussoit en avant, peut être à la fois la diagonale d'une infinité de parallélogrammes, selon les côtés desquels on peut concevoir ou imaginer des forces qui, prises deux à deux, seroient capables de suppléer la force unique qui animoit le mobile. Il y auroit donc une double infinité de forces qui pourroient remplacer la force unique. Toutes ces forces cependant ne peuvent exister à la fois, aucune d'elles

n'exiſte véritablement, elles ne ſont que des forces ſuppoſées, elles ne ſont que des forces poſſibles, elles ne ſont enfin que des concepts de notre eſprit. Elles ne doivent donc pas être introduites en phyſique, ſans une extrême circonſpection, parce qu'on ne peut rien conclurre de la poſſibilité d'exiſter, à l'exiſtence réelle & actuelle, & qu'en phyſique on ne doit conſidérer que les forces réellement exiſtantes; or, ces forces ont leur ſiège dans des corps, & ſont dans tous les cas exprimées par le produit de la maſſe & de la viteſſe des corps dont elles émanent. Paſſons à l'application.

Newton fait marcher les planètes dans leurs orbites par l'action conjointe de deux forces; l'une d'attraction dirigée au centre & variable en raiſon réciproque du quarré de la diſtance à ce centre; l'autre force eſt celle de projection une ſeule fois imprimée dans le ſens d'une des tangentes de l'orbite. Il démontre mathématiquement, *après avoir ſuppoſé très-précairement cette premiere force variable, & en ſuppoſant auſſi gratuitement la ſeconde force conſtante*, que la planète doit décrire une orbite rentrante en elle-même : mais, ce qu'il ne démontre pas, c'eſt l'exiſtence de l'attraction, c'eſt la néceſſité de la loi de ſa variabilité en raiſon inverſe du quarré de la diſtance, c'eſt l'exiſtence de la force de projection, une ſeule fois imprimée. *Il ſuppoſe l'une & l'autre*, ſans ſe mettre en peine de leur aſſigner une cauſe, *ni d'indiquer le ſiège où elles réſident.* Il explique encore moins comment la force de projection n'éprouve aucune altération à chaque changement de direction. Ses Commentateurs ne l'expliquent pas davantage, en

en disant que le changement de direction ne fait perdre à la vitesse du corps projetté qu'une partie infiniment petite du second ordre, & que la somme des infinis de ce genre ne produit qu'un infiniment petit du premier ordre.

C'est bien là le cas de penser avec Mac Laurin, l'ami, le Disciple, le Traducteur, le Commentateur de Newton, que les *Mathématiciens abusent souvent des termes d'infini & d'infiniment petits pour introduire ou pour pallier des absurdités réelles, par des démonstrations intellectuelles, ou plutôt imaginaires*. En effet, il implique contradiction qu'une somme infinie d'effets physiques, quelque petits qu'on les puisse supposer, chacun en particulier, ne produise pas, dans une longue suite de momens, un effet très-grand, lorsqu'ils sont infiniment & continuellement répétés.

Les causes vraiment efficientes du mouvement des planètes secondaires, ne sont pas mieux établies. Newton *suppose & ne prouve pas*, que la Lune gravite ou pèse sur la Terre, qu'elle est attirée par cette planète, que cette force d'attraction est variable en raison inverse du quarré de la distance. *Il suppose aussi & ne prouve pas*, que la Lune a reçu une force d'impulsion constante dans le sens d'une des tangentes de son orbite; & c'est uniquement par le produit de ces deux forces, *dont il n'assigne point le siège ni la cause*, qu'il démontre mathématiquement le mouvement de la Lune.

La troisieme proposition du troisieme Livre des Principes est employée à montrer que la force qui retient la Lune dans son orbite, est dirigée vers la Terre; & la preuve que Newton en donne, c'est que, *suivant les observations*, le rayon tiré de la Terre à la Lune, décrit autour de la Terre

des aires proportionelles aux tems dans lesquels la Lune décrit l'arc du secteur que le rayon a parcouru ; ce qui est prouvé par la comparaison du mouvement apparent de la Lune avec son diamètre apparent.

La quatrieme proposition du même Livre des Principes, a pour objet de prouver que la Lune gravite ou pèse vers la Terre, & que, par la force de cette pesanteur, elle est continuellement détournée de la ligne droite & retenue dans son orbite.

Imaginons, dit Newton, que la Lune soit privée de tout mouvement de projection, elle tombera vers la Terre, & sa chûte lui fera parcourir dans la premiere minute en tombant 15 pieds $\frac{1}{12}$.

Mais la pesanteur de la Lune sur la Terre est-elle suffisamment établie par la proposition précédente ? est-elle prouvée par elle-même & *à priori ?* est-il prouvé qu'il faille nécessairement la distinguer de la force qui transporte sans cesse la Lune & la Terre d'occident en orient autour du Soleil & selon la suite des signes, force dont nous avons fait connoître & l'origine & le siège, & qui rend parfaitement inutile l'hypothèse de la pesanteur (13).

La Lune décrit-elle réellement une orbite elliptique autour de la Terre ? Non assurément, nous sommes autorisés à cette dénégation absolue aux yeux de tous ceux qui ont lu avec quelque attention l'explication de la Planche II, jointe au second Volume de notre Ouvrage. Nous avons

---

(13) Voyez Tom. II, pag. 94 & suivantes, & l'Explication de la Planche II, même Volume, premiere Partie, pag. 23 & suivantes.

prouvé démonstrativement que la voie de la Lune dans l'espace, est une véritable hélicoïde qui entoure la voie de la Terre; que l'orbite qu'on attribue vulgairement à la Lune, n'est qu'une orbite apparente. Notre hélicoïde peut seule représenter le vrai mouvement de la Lune dans l'espace.

Newton la fait marcher dans une courbe dont toutes les parties sont concaves vers la Terre; & Mac Laurin, son Disciple, dans une courbe concave en toutes ses parties vers le Soleil; ces deux propositions peuvent, à la vérité, s'accorder ensemble : mais personne ne nous dit comment la Lune est dirigée & soutenue dans cette route.

A la force de projection employée par Newton pour faire parcourir à la Lune treize ou quatorze lieues seulement par minute dans son orbite supposée, il faut, selon les Newtoniens, en ajouter une autre qui, vingt-huit ou trente fois plus considérable, la transporte, ainsi que la Terre, à trois-cent-quatre-vingt-douze lieues pendant le même tems; il faudra même que cette nouvelle force n'éprouve aucune diminution, lors même qu'elle sera diamétralement opposée à la premiere, comme il arrive dans les nouvelles Lunes, & qu'elle ne reçoive aucun accroissement, lorsqu'elle s'accorde avec la force de projection, comme il arrive dans les pleines Lunes; il faut de plus, selon eux, que la force de projection demeure inaltérable dans les deux quadratures, quoique dans la premiere sa direction soit diamétralement opposée à celle d'attraction du Soleil, & que dans la seconde elle conspire avec la force attractive de cet astre; ce qui ne peut se concevoir.

Enfin, & je le repete, un système fondé sur le vide;

premiere hypothèſe : un ſyſtême qui oblige à croire à l'émiſſion ſucceſſive de la lumiere hors du Soleil ; *ſeconde hypothèſe :* un ſyſtême qui tente de concilier ces deux hypothèſes *eſſentiellement inconciliables :* un ſyſtême qui admet des forces impulſives imprimées une ſeule fois à chaque corps céleſte ; *troiſieme hypothèſe ;* qui conſidere ces forces comme inaltérables, quoiqu'elles changent à chaque inſtant de direction, *ce qui eſt inconcevable :* un ſyſtême qui invoque l'attraction ; propriété métaphyſique inconcevable de la matiere comme matiere ; *quatrieme hypothèſe :* un ſyſtême qui, au milieu de tout cet échaffaudage, ne peut rendre aucune raiſon ſatisfaiſante de la variété des loix auxquelles cette attraction ſuppoſée eſt obligée d'obéir ; qui ne peut faire connoître ni l'origine, ni le ſiége des forces dont il ſeroit néceſſaire de l'aider ; dans lequel enfin l'inſuffiſance de la force de projection pour garantir les planètes de l'action puiſſante & conſtante d'un centre attirant, eſt parfaitement démontrée : un ſyſtême, dis-je, expoſé à toutes ces difficultés, & à tant d'autres objections que nous omettons ici, & qui ſe trouvent dans notre Ouvrage, chacune en leur lieu, ne peut conſerver un long empire ſur l'eſprit des hommes.

Mais ce ſyſtême qu'il faut néceſſairement proſcrire, ce n'eſt pas celui de Newton. Ce n'eſt qu'un édifice phantaſtique élevé ſur une ſeule hypothèſe qu'il s'étoit permiſe comme Mathématicien.

Le ſyſtême que méditoit ce grand homme, c'eſt celui qu'il annonce à la tête de ſon Optique, Ouvrage poſtérieur de dix-ſept ans à ſon Livre des Principes. C'étoit

alors qu'il projettoit un syſtême véritablement phyſico-mathématique, dans lequel il indiquoit à la peſanteur, qu'il ne regardoit plus comme une propriété eſſentielle de la matiere, une cauſe phyſique. Son génie, ſes méditations & les expériences qu'il n'avoit pas eu le tems de faire, ainſi qu'il le dit lui-même, l'auroient ramené à l'impulſion & à ce fluide dont il parloit déjà à la fin de ſon Ouvrage intitulé : *Principes Mathématiques de la Philoſophie Naturelle.*

« Il me ſeroit permis de parler ici d'un certain eſprit très-ſubtil qui pénètre les corps denſes, qui eſt caché dans leur intérieur, par la force & par les actions duquel les particules des corps s'attirent mutuellement à de petites diſtances, & adhèrent les unes aux autres, lorſqu'elles ſont devenues contiguës ; c'eſt par lui que les corps électriques agiſſent à de plus grandes diſtances, tant en repouſſant qu'en attirant les corps voiſins ; c'eſt par lui que la lumiere eſt pouſſée, réfléchie, refrangée, infléchie, & que les corps deviennent chauds, que toute ſenſation eſt excitée ; c'eſt par lui que les animaux ont la faculté de mouvoir leurs membres à volonté, par les vibrations de cet eſprit qui ſe propagent par les filets ſolides des nerfs depuis les organes extérieurs des ſens juſqu'au cerveau, & du cerveau juſqu'aux muſcles. Mais ces choſes ne peuvent être préſentées ſommairement, & je n'ai pas encore une ſuffiſante quantité d'expériences pour faire connoître & pour déterminer clairement les loix des actions de cet eſprit (14) ».

Cet eſprit dont Newton parle ici, ſans vouloir le nommer, c'eſt l'éther dont il a déjà parlé tant de fois, qu'il

---

(14) Voyez Traité d'Optique, édition de 1717.

indique comme le fluide élaſtique univerſellement répandu, celui qu'il conſidere comme pouſſant les planètes vers le Soleil. C'eſt ce fluide qu'il auroit conſidéré comme pénétrant les corps, comme ſubſtance du fluide électrique, comme ſubſtance de la lumiere, produite, réfléchie, refrangée, infléchie; comme ſubſtance produiſant la chaleur, comme cauſe de toute ſenſation des animaux, de toute action volontaire ou involontaire; comme le véritable agent qui meut nos nerfs & nos muſcles. Or c'eſt ainſi que nous avons conſidéré ce fluide, & tous les phénomènes ſe ſont déduits de ſa nature de la maniere la plus claire & la plus ſatisfaiſante. Que d'applications délicates ne reſte-t-il pas encore à en faire? Quel rôle ne joue-t-il pas dans la matiere morte & dans la matiere animée? Une idée nouvelle & qui a produit autant d'enthouſiaſtes parmi ſes partiſans que parmi ſes adverſaires, dirige les eſprits vers des recherches dont peut-être les réſultats étonneront notre imagination & révèleront de grands ſecrets de la Nature, & tous ces effets ne pourront jamais être rapportés qu'à ce fluide que Newton, qui ne veut pas entrer ici en matiere, appelle *eſprit ſubtil*, mais qui n'eſt que l'éther, ſubſtance de la lumiere, de l'électricité, du magnétiſme minéral, &c. &c. J'imite ſa prudence & ne me permets pas de préſenter ici des idées qui, comme il le dit, ne peuvent être préſentées ſommairement.

Revenons après cette courte digreſſion au point d'où nous ſommes partis.

Ces hypothèſes que nous venons de rapporter, & que Newton etoit prêt à abandonner, étant rejettées, l'empire du vide & de l'attraction étant détruit, & le plein abſolu

de Descartes étant inadmissible, il ne reste que le plein éthéré, dont nous exposons la nature & les propriétés.

Nous ne supposons point, nous démontrons l'existence de ce fluide, nous ne lui accordons de propriétés que celles qui se manifestent à l'esprit de tout Physicien un peu attentif, nous en déduisons avec clarté toutes les loix physiques & méchaniques du mouvement, & nous rendons des raisons claires & satisfaisantes de tous les phénomènes, comme on l'a vu, 1°. dans notre Traité d'Astronomie Physique, le seul, nous osons le dire, que l'on ait donné jusqu'à présent, 2°. dans notre Théorie de la Lumiere, 3°. dans celle des Couleurs, 4°. dans celle de la Chaleur & du Feu que nous présentons aujourd'hui.

Il ne nous reste plus qu'à répondre aux objections sur lesquelles les Disciples de Newton insistent encore contre les tourbillons, & qu'ils tirent des propositions 51, 52 & 53e du second Livre des Principes. M. le Roy l'aîné, dans sa Lettre du 4 Décembre 1784, insérée dans le Journal Général de France, nous a reproché d'avoir négligé de détruire les inductions puissantes qui naissent contre nous de la force de ces deux Théorêmes.

M. Sennebier nous avoit déjà renvoyés, par sa derniere Réponse, à ces mêmes argumens dans sa Lettre insérée dans le Journal de Physique du mois de Juillet 1784, pag. 75. La Réponse que je lui fis n'a été employée, par je ne sais qu'elle circonstance, que dans le Journal de Février 1785.

Nous allons donc, pour répondre à M. le Roy, emprunter une partie de ce que nous disions à M. Sennebier; &

pour terminer définitivement cette querelle, nous ajouterons ce que M. Bernouilly a prouvé contre ces deux Théorêmes si fameux.

Voici ce que j'écrivois à M. Sennebier (15).

« Je suis très-fâché, Monsieur, que vous ayez cru reconnoître l'amour de la dispute dans un écrit où j'avois espéré que vous ne verriez que le prix que j'attachois à discuter mes idées avec un Savant tel que vous ».

« Pour toute Réponse, vous me citez une proposition de Newton. Si, dans ce siècle, les autorités pouvoient suppléer à des raisons, la vôtre me suffiroit; mais l'opinion de l'homme le plus célèbre dans les Sciences, n'est pas dispensée de preuves, & une pétition de principe n'est pas une démonstration ».

« Newton a vu que les planètes n'éprouvent point de résistance dans leur marche; il en a conclu qu'elles n'éprouvent point d'obstacles de la part du milieu qu'il supposoit qu'elles traversoient; donc, a-t-il dit, ce milieu est vide ».

« J'ai dit, les planètes sont emportées par le milieu dans lequel elles nagent; donc elles ne peuvent éprouver de résistance de la part de ce milieu, comme le bateau n'en éprouve point de la part du fleuve dont le courant l'entraîne & le dirige. J'ai raisonné d'après un principe certain & démontré; j'ai conclu d'après une analogie très-juste & très-claire ».

« Je vous demande à présent, Monsieur, s'il suffit de

---

(15) Voyez Journal de Physique, Février 1785, pag. 140.

m'opposer

m'oppoſer le raiſonnement de Newton ? D'un fait certain, il a été conduit à une hypothèſe chimérique, & qu'il rejette ſouvent. J'explique ce même fait par une analogie claire & parfaitement ſatisfaiſante ».

« C'eſt l'admiſſion du plein, tel que je le préſente, qu'il faut attaquer par des argumens directs ».

« Permettez-moi de vous obſerver que Newton n'a point démontré mathématiquement l'impoſſibilité du plein. Il a démontré mathématiquement qu'un corps perd de ſon mouvement en traverſant un milieu qui lui réſiſte ; & aſſurément ſa démonſtration eſt parfaitement claire. Il en a conclu que les eſpaces céleſtes ſont vides : cette concluſion n'eſt point une démonſtration mathématique. Déduire de cette concluſion très-précaire, qu'un corps ne peut être emporté par un fluide, ſans éprouver de retardement de la part de ce fluide, ce ſeroit une ſinguliere logique ; ce ſeroit dire que Newton a démontré mathématiquement l'impoſſibilité de ce que l'on obſerve clairement & évidemment tous les jours ».

« Je crois avoir prouvé phyſiquement l'impoſſibilité du vide. Je regarde, avec le célèbre Euler, le vide comme abſolument inadmiſſible, & perſonne n'attaque mes preuves. J'ai fait plus ; j'ai prouvé que le grand homme qui a ſuppoſé le vide, & dont les Diſciples l'admettent comme démontré par lui, n'y croyoit pas. J'ai cité pluſieurs paſſages de ſes Ouvrages, qui le prouvent. Je vous renvoie à ſon Avertiſſement ſur l'édition de ſon Traité d'Optique, année 1717, aux Queſtions de ce Traité, depuis la XXIe. juſqu'à XXIVe. ; vous verrez que Newton a rejetté ſeu-

lement un milieu denſe que les planètes traverſeroient par leur force d'impulſion ; milieu effectivement inadmiſſible ».

« Vous verrez qu'il admet un milieu très-élaſtique, eminemment élaſtique, 490 milliards de fois plus élaſtique que notre air vulgaire, & qui remplit l'eſpace. *Si ſa force élaſtique eſt exceſſivement grande*, dit-il Queſtion XXIe., *elle peut ſuffire à pouſſer les corps des parties les plus denſes de ce milieu vers les plus rares, avec toute cette puiſſance que nous appelons* gravité ; & il ajoûte, Queſtion XXXIe., *ce que j'appelle ici* attraction *peut être produit par impulſion ou par d'autres moyens qui me ſont inconnus.* Rapprochez ces aveux de ce qu'il dit dans ſon Avertiſſement. *J'ai inſéré quelques nouvelles queſtions à la fin du troiſieme Livre ; & pour faire voir que je ne regarde point la peſanteur comme une propriété eſſentielle des corps, j'ai ajoûté une queſtion en particulier ſur la cauſe de la peſanteur, ayant propoſé tout exprès en forme de queſtion ce que je voulois dire là-deſſus, parce que je n'ai pas pu me ſatisfaire encore ſur cet article, faute d'expériences* ».

« Avant d'ériger en aſſertion ce que votre Maître n'oſoit mettre qu'en queſtion, ajoutez donc, Monſieur, ce qu'il lui manquoit encore, de ſon propre aveu ».

« J'ai, autant qu'il m'a été poſſible, ſuppléé à ce qu'il deſiroit ; le tems, les travaux des Savans me l'ont fourni ; &, lorſque j'oſe croire avoir, dans ſes principes mêmes, réſolu ſa queſtion, vous m'oppoſez cette même queſtion comme une aſſertion qui me condamne ! En vérité, vous me donnez trop d'avantage. Newton a laiſſé une queſtion ; j'y réponds.

Si ma réponſe ne vaut rien, attaquez-la ; mais que ce ſoit par des argumens directs. Ceſſez donc, Monſieur, de m'oppoſer Newton, puiſque vous ne le pouvez qu'en le mettant en contradiction avec lui-même, ou, ſi vous voulez trouver ma condamnation dans ſes principes, étendez-les plus qu'il n'a oſé le faire ; ajoutez-y ce qu'il reconnoît lui manquer encore ; &, lorſque vous aurez prouvé que je ſuis en contradiction avec lui, je le citerai, ainſi que vous, au tribunal de votre propre raiſon & de vos lumieres. Je compte aſſez ſur elles & ſur votre noble franchiſe, pour croire que vous ne ſerez ni aveugle ni injuſte dans votre propre cauſe. Vous le ſeriez, Monſieur, ſi vous doutiez de la ſincérité de mon eſtime & de ma haute conſidération, ce ſeroit faire injure à mon jugement, & je vous renouvellerai toujours, avec autant de plaiſir que de ſincérité, l'aſſurance de tous les ſentimens diſtingués, & celle du parfait attachement avec lequel j'ai l'honneur d'être, &c. ».

Pour ceux de nos Lecteurs à qui cette réponſe ne paroîtroit pas encore ſuffiſante, quelque ſatisfaiſante qu'on doive la trouver, nous ajouterons une réfutation directe de ces deux Théorômes ; ſi ce n'eſt pas aſſez de nous mettre à l'abri du feu du canon de cette prétendue batterie terrible des Newtoniens, nous allons prouver qu'il eſt aiſé de la détruire tout à fait.

De ces propoſitions 51, 52 & 53, Newton conclut (17) que les planètes ne ſont pas tranſportées dans les eſpaces

(16) Voyez l'édition déjà citée pag. 384.

céleſtes par les couches d'un tourbillon corporel, *hinc liquet planetas à vorticibus corporeis non deferri.* Car, dit-il, les planètes accompliſſent leurs révolutions autour du Soleil dans des ellipſes dont le foyer eſt occupé par cet aſtre, & les aires décrites par les rayons tirés de chaque planète au Soleil, ſont proportionnelles au tems : mais les parties d'un tourbillon ne peuvent pas ſe mouvoir ſuivant cette loi.

Cette concluſion, tout au plus applicable aux tourbillons que Newton a décrit dans la IXe. Section du ſecond Livre, où il traite du mouvement circulaire des fluides, ne peut avoir d'application aux tourbillons organiſés de la maniere que nous l'avons expliqué dans le ſecond Volume de la Phyſique du Monde; c'en ſeroit aſſez pour notre défenſe : mais il y a bien plus, le raiſonnement de Newton eſt un ſophiſme manifeſte, étant fondé ſur deux propoſitions également fauſſes, ainſi que le remarque Jean Bernouilli dans le Mémoire qui a remporté le Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1730. C'eſt ce ſavant Mathématicien qui va parler (18). « Voici comme Newton raiſonne : il conçoit un fluide uniforme & infini en repos. Dans ce fluide, il fait tourner un cylindre & puis auſſi une ſphère ſolide autour de leur axe. Il diviſe

---

(17) Voyez nouvelles Penſées ſur le Syſtême de Deſcartes, Piece qui a remporté le Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1730, ſur cette queſtion. Nous n'avons pu qu'extraire cette Piece ; nous exhortons tous nos Lecteurs qui ſont au courant de ces matieres, à la relire attentivement.

par la penſée le fluide en une infinité de couches d'une épaiſſeur égale & infiniment petite, toutes paralleles à la ſurface du cylindre ou de la ſphere. Cette ſurface en tournant fait une impreſſion continuelle ſur la premiere couche qui lui eſt contiguë & l'entraîne peu à peu : de même cette premiere couche met en mouvement la ſeconde, celle-ci la troiſieme, & ainſi conſécutivement chacune des couches entraînera par ſon frottement ſa voiſine ultérieure, juſqu'à ce qu'une grande partie du fluide ſoit miſe dans une eſpece de tourbillon qui tourne à chaque diſtance avec une viteſſe permanente & convenable à l'éloignement de l'axe du cylindre ou de la ſphere. Pour déterminer le tems périodique qui convient à la révolution de chaque couche que Newton conſidere comme ſolide, voici comment il s'exprime : Puiſque le fluide eſt homogène, les impreſſions des couches contiguës ſeront par l'hypothèſe comme leurs tranſlations reſpectives & les ſuperficies contiguës où ſe font les impreſſions. Si l'impreſſion dans une couche quelconque eſt plus grande ou plus petite du côté concave que du côté convexe, l'impreſſion la plus forte prévaudra, & elle accélérera ou retardera le mouvement de l'autre couche, ſelon qu'elle ſe meut du même ſens ou dans un ſens oppoſé. C'eſt pourquoi, pour que chaque couche perſévere dans ſon mouvement uniforme, les impreſſions du côté concave & du côté convexe doivent être égales & ſe faire dans des ſens oppoſés. Mais, comme les impreſſions ſont comme les ſurfaces contiguës & leurs tranſlations reſpectives, les tranſlations ſeront en raiſon inverſe des ſuperficies cylindriques, c'eſt-à-dire, en raiſon inverſe des diſtances de ces ſurfaces à l'axe ».

« Or, les dernieres lignes de ce raiſonnement, qui ne ſont qu'une répétition des premieres, contiennent une double erreur ; car, 1°. les impreſſions que ſe font les couches les unes ſur les autres, conſiſtent dans la réſiſtance que cauſe le frottement, lorſque la ſurface convexe d'une couche ſe ſépare de la ſurface concave de la couche voiſine : mais on ſait que cette réſiſtance dépend uniquement de la force avec laquelle les deux ſurfaces ſont preſſées l'une contre l'autre, & point du tout de la grandeur ou de l'étendue dans laquelle ces ſurfaces ſe touchent. *Amontons* a fait voir, *Mémoires de l'Académie 1699*, que la réſiſtance cauſée par le frottement des ſurfaces de différentes étendues, eſt toujours la même, lorſqu'elles ſont chargées de poids égaux, ou, ce qui eſt la même choſe, lorſque les preſſions ſont égales. Cependant, Newton conſidere ſeulement l'étendue des couches & la viteſſe relative avec laquelle elles ſe ſéparent, ſans faire attention à la quantité de preſſion dont chacune eſt preſſée contre ſa voiſine. 2°. Newton néglige entièrement de faire intervenir l'action du levier, dont la conſidération pourtant eſt ici abſolument néceſſaire, puiſque la même force appliquée ſuivant la tangente de la circonférence d'une grande roue, a plus d'efficace pour la faire tourner, que lorſqu'on l'applique à la circonférence d'un rayon plus petit...... D'où vient Newton néglige-t-il de conſidérer la quantité de preſſion que chaque couche doit ſoutenir, puiſque ſans la preſſion les couches ne feroient que gliſſer l'une ſur l'autre ſans ſe frotter » ?

« Voilà les deux erreurs, ajoûte Bernouilli ; on ne ſauroit concevoir comment elles ſont échappées à la ſagacité

d'un ſi grand Géomètre, & moins encore peut-on imaginer pourquoi ſes zélés partiſans ne ſe ſont pas apperçus, pendant ſi long-tems, de ces erreurs qu'ils ont laiſſées reparoître dans les trois Éditions qu'on a faites en Angleterre du Livre des Principes de Newton ».

Cette réfutation eſt ſuivie de la ſolution des deux propoſitions 51 & 52 du ſecond Livre des Principes de la Philoſophie Naturelle; propoſitions par leſquelles Newton prétend démontrer l'impoſſibilité des tourbillons. Nous ne ſuivrons pas plus loin J. Bernoulli, parce que les tourbillons dont il entreprend la défenſe, ne ſont pas organiſés comme ceux que nous avons propoſés; en effet, il n'a point connu les deux ſortes de préceſſions que nous avons admiſes, les préceſſions des orbes & celles des zônes, par leſquelles nos tourbillons diffèrent eſſentiellement de ceux que Newton a eu en vue, & de ceux qui ont été propoſés depuis. Ces deux ſortes de préceſſions ont néceſſairement lieu dans un tourbillon fluide animé par un moteur central; ce ſont ces préceſſions des orbes intérieurs, relativement à ceux qui les entourent, dont nous avons déduit les lignes ſpirales, par leſquelles la lumiere ſe propage de tous côtés à la fois.

Nous avons prouvé, Tom. II de la Phyſique du Monde, que les préceſſions des orbes intérieurs doivent avoir lieu dans un tourbillon, par cette conſidération, qu'un orbe extérieur, recevant ſon mouvement de l'orbe intérieur qu'il recouvre immédiatement, il auroit plus de mouvement que celui qui le lui communique, ſi ſeulement il circuloit avec la même viteſſe; car l'orbe extérieur a plus de volume que

celui qu'il renferme ; il en résulte donc néceſſairement que les orbes intérieurs ont plus de viteſſe que ceux qui les environnent, ou, ce qui revient au même, que ceux-ci ont moins de viteſſe : de-là, la premiere ſorte de préceſſion, d'occident en orient, ſelon la ſuite des ſignes du zodiaque.

La ſeconde ſorte de préceſſion, la préceſſion des zônes équatoriales, relativement à celles qui les accompagnent des deux côtés du plan de l'équateur du tourbillon ſolaire, a également & néceſſairement lieu dans un tourbillon fluide, par la raiſon que les parties de la ſurface du Soleil voiſines de ſon équateur, ſe meuvent avec plus de viteſſe que toutes les autres parties de ſa ſurface ; or, cette plus grande viteſſe des parties équatoriales du Soleil doit produire plus de mouvement dans les portions des couches du fluide qui correſpondent à ces parties équatoriales ; de-là la diviſion des orbes en zônes & les préceſſions des zônes équatoriales, relativement à celles qui leur ſont collatérales ; zônes qui ſont plus voiſines des poles du tourbillon ſolaire. Si ces préceſſions des zônes équatoriales n'avoient pas lieu, ſi tous les points d'un méridien du tourbillon ſolaire achevoient en même tems leurs circulations autour de l'axe du tourbillon, il y auroit dans l'Univers des forces, des puiſſances qui ne produiroient aucun effet ; ce qui eſt tout auſſi inconcevable que des effets ſans cauſe.

Un Savant, qui ne nous a pas permis de le nommer, nous a encore objecté, « 1°. que le Soleil, placé au centre du tourbillon, ne tourne pas avec aſſez de viteſſe ſur ſon propre centre, pour qu'il puiſſe imprimer aux orbes d'éther ſuppo-

ſées

sés déférens, & qui entraînent les planètes, les vitesses qu'elles ont. Les points de sa surface qui se meuvent avec le plus de vitesse, ceux de son équateur n'accomplissent pas même la loi de Képler; loi qui a lieu dans toute la vaste étendue du tourbillon solaire ».

« 2°. Que la vitesse des points de l'équateur du Soleil, &, à plus forte raison, celle des autres points de sa surface, est beaucoup moindre que la règle de Képler ne l'exige; en sorte que l'effet paroît beaucoup plus grand que la cause qu'on lui suppose ».

Nous répondrons à la premiere partie de l'objection, que, quand bien même les points de la surface du Soleil, qui répondent à son équateur, auroient la vitesse que la règle de Képler exige, il seroit impossible que les autres points de sa surface eussent des vitesses proportionnées au desir de cette règle; car le Soleil tournant tout d'une piece, les vitesses des différens points de sa surface, sont d'autant moindres, que ces divers points sont plus voisins de ses poles, qu'ils décrivent de plus petits cercles paralleles à son équateur. D'ailleurs le calcul de la vitesse que devroit avoir l'équateur du Soleil, selon la règle de Képler, se rapporteroit au centre de cet astre; ce seroit donc le centre qui mettroit la surface en mouvement, ce seroit dans ce centre & non dans la masse du Soleil que résideroit la puissance, la force qui anime & meut circulairement le tourbillon solaire qui emporte les planètes. Mais un centre est un point mathématique dans lequel aucune force ne peut résider. Newton, dans la VIIIe. Définition, au commencement du premier Livre des Principes, nous avertit lui-

même que les centres ſont incapables d'action. *Caveat Lector ne per hujus-modi voces* (propenſio in centrum, attractio, impulſus.) *Cogitet me ſpeciem vel modum actionis cauſamve aut rationem phyſicam alicubi definire, vel centris* (quæ ſunt puncta mathematica) *vires verè & phyſicè tribuere.* Des points mathématiques en effet n'ayant aucune étendue, ne peuvent contenir aucun corps, & par conſéquent aucune force, car les forces réſident dans les maſſes des corps en mouvement. On ne peut en effet concevoir que des forces exiſtent indépendament des corps, que par abſtraction, par une fiction hardie, qui change les forces en des ſubſtances réelles ; fictions que ſe permettent ſouvent les Mathématiciens : mais il faut rétablir l'idée de corps, l'idée de matiere à laquelle la force eſt attachée, & dont elle eſt inſéparable, lorſque l'on veut conſidérer les phénomènes de la Nature en véritable Phyſicien. L'abus des abſtractions a conduit des Savans d'ailleurs très-eſtimables à des concluſions fort étranges.

L'autre partie de l'objection, que l'effet eſt plus grand que la cauſe à laquelle on l'attribue, n'a pas plus de ſolidité. Les Phyſiciens & les Mathématiciens qui ont traité de la doctrine du choc des corps élaſtiques à reſſort parfait, ont démontré pluſieurs loix du choc direct, entr'autres celle-ci.

Les corps à reſſort parfait ſont mus après le choc direct avec des viteſſes qui réſultent de celle qu'ils reçoivent par la force du choc, & de celle que la force de reſſort leur donne. La premiere partie eſt la viteſſe qu'on appelle *commune* : c'eſt celle avec laquelle ces corps ſe mouveroient d'un même côté après le choc, s'ils étoient ſans reſſort. La

seconde partie, la vitesse de ressort, est une partie de la vitesse respective qui doit être répartie aux deux corps dans la raison réciproque de leurs masses.

On sait encore, & les Physiciens l'ont prouvé par leurs expériences, que si plusieurs boules d'ivoire A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, &c., égales entr'elles, sont suspendues à même hauteur par des fils paralleles, de maniere qu'elles soient toutes en contact, & que leurs centres soient dans une ligne droite horisontale; on sait, dis-je, que si on écarte la premiere boule A, & qu'on la laisse retomber comme un pendule contre la boule B, que le mouvement sera transmis à la derniere boule K, qui achevera la demi-oscillation que la premiere auroit achevée si elle n'eût rencontré aucun objet, & que toutes les boules intermédiaires B jusqu'à I demeurent en repos.

Si on écarte à la fois les deux premieres boules A & B, & qu'on les laisse retomber ensemble, les deux dernieres boules I, K se détacheront de la file pour achever les oscillations des deux premieres. Si on écarte les trois boules A, B, C qu'on laissera retomber à la fois, il s'en détachera trois à l'autre extrémité de la file, les trois boules H, I, K qui acheveront les oscillations que les premieres ont commencées, les intermédiaires restant constament immobiles; ainsi de tous les autres nombres de boules, quelle que soit la longueur de la file.

Huyghens & d'autres Mathématiciens célèbres après lui, ont démontré par différens moyens que si trois corps sphériques & élastiques A, B, C, inégaux en masse, ont leurs centres sur la même ligne droite, le corps A étant plus

grand que le corps B, celui-ci plus grand que le corps C, & que ces corps ſoient à reſſort parfait, & que le corps A choque le corps B en repos, & qu'enſuite le corps B frappe le corps C auſſi en repos, il arrivera que le corps C recevra une plus grande viteſſe, étant frappé médiatement par le corps B, que s'il eût été choqué immédiatement par le corps A. En voici la démonſtration : Les lettres minuſcules *a*, *b*, *c* répondent aux mêmes corps qui ont été déſignés par les lettres A, B, C.

La viteſſe du corps *a* étant déſignée par l'unité 1, la quantité de mouvement de ce corps ſera $1 a \times 1$; ſi on diviſe cette quantité de mouvement par la ſomme des maſſes des deux premiers corps $a + b$, on aura la viteſſe commune après le choc; laquelle étant doublée, ſera la viteſſe que reçoit le corps *b*, tant par la force du choc que par celle de reſſort; cette viteſſe eſt donc $\frac{2a}{a+b}$; multipliant cette viteſſe par la maſſe du corps intermédiaire *b*, on aura la quantité de mouvement du ſecond corps $= \frac{2ab}{a+b}$. Si on diviſe maintenant cette quantité de mouvement par la ſomme des maſſes du corps intermédiaire *b* & du dernier corps *c* par $b + c$, on aura la viteſſe commune après que le corps intermédiaire aura choqué le corps *c*; on aura donc $\frac{2ab}{ab + bd + ac + bc}$ pour l'expreſſion de cette viteſſe.

Si maintenant on détermine quelle feroit la viteſſe que recevroit le corps *c* étant frappé immédiatement par le premier corps *a*, on aura les viteſſes qu'il s'agit de comparer.

Pour cela il faut divifer la quantité primitive de mouvement du corps a par la fomme des maffes. Cette quantité primitive eft $a \times 1$, qui, divifée par la fomme des maffes du premier & du troifieme corps $a + c$, donne $\frac{a \times 1}{a + c}$ pour expreffion de la viteffe commune après que le corps a aura frappé le corps c. Si on multiplie le numérateur & le dénominateur de cette fraction par $2b$, ce qui ne changera rien à fa valeur, on aura $\frac{2ab}{2ab + 2bc}$; fraction qui eft comparable à celle trouvée ci-devant qui exprime la viteffe que le corps c a reçu médiatement du corps a par le corps b, parce que les numérateurs de ces deux fractions font le même. On a donc pour l'expreffion de la viteffe tranfmife médiatement au corps c $\frac{2ab}{ab + bb + ac + bc}$; & pour expreffion de la viteffe immédiate du corps c $\frac{2ab}{2ab + 2bc}$. Si on double les numérateurs de ces fractions, on aura les viteffes totales, qui comprennent auffi celles de reffort, égales à celles produites par le choc; les numérateurs de ces fractions étant les mêmes, leurs valeurs font entr'elles en raifon réciproque des dénominateurs; elles font donc comme $2ab + 2bc$ eft à $ab + bb + ac + bc$. Or, la premiere de ces quantités qui exprime la viteffe communiquée au corps c, au moyen du corps intermédiaire b, eft plus grande que la feconde quantité qui exprime la viteffe communiquée immédiatement du corps a au corps c; ce qu'il eft facile de démontrer : Qu'on retranche de part & d'autre $ab + bc$, les reftes feront d'une part $ab + bc$, & de l'autre $bb + ac$; or, le premier refte $ab + bc$ eft plus grand que

le ſecond $bb + ac$, puiſque ſi l'on retranche le ſecond du premier, le nouveau reſte $ab + cd - bb - ac$ eſt encore poſitif; ce nouveau reſte en effet eſt le produit de $a - b$ par $b - c$; quantités qui ſont toutes deux poſitives, puiſque le corps *a* eſt plus grand que le corps *b*, & celui-ci plus grand que le corps *c*. Il eſt donc évident que le corps *c* reçoit plus de viteſſe du corps *a* par la médiation du corps *b* que s'il étoit immédiatement frappé par ce corps *a*.

Les mêmes Mathématiciens ont encore démontré que la viteſſe que reçoit médiatement le corps *c* eſt la plus grande qu'il eſt poſſible, lorſque le corps intermédiaire eſt moyen proportionel géométrique entre le corps *a* par lequel le choc commence, & le corps *c* auquel parvient médiatement ſon action. Cette théorie a été étendue à un plus grand nombre de corps, quel que ſoit leur nombre pourvu, qu'ils ſoient en progreſſion géométrique continue ÷ A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, &c.; progreſſion qui eſt décroiſſante, & dont l'expoſant eſt 2, le nombre des termes cent.

M. Huyghens a démontré que le mouvement commençant par le plus grand corps A, ſa viteſſe avant le choc eſt à celle qu'il communique au centieme corps par l'entremiſe des quatre-vingt-dix-huit corps interpoſés comme 1 eſt à 14760,000,000. La viteſſe du centieme corps eſt autant de fois plus grande que celle du premier que le dernier de ces nombres contient de fois l'unité.

Ce n'eſt pas ſeulement dans le choc des corps parfaitement élaſtiques, ayant entr'eux les proportions de grandeur dont on vient de parler, qu'une force produit un effet beaucoup plus grand qu'elle ne ſembleroit devoir le pro-

duire ſuivant les notions communes. La ſtatique offre plu-
ſieurs phénomènes de cette eſpece, entre leſquels nous choi-
ſirons un exemple familier que tout le monde a journelle-
ment ſous les yeux ; c'eſt une machine funiculaire, c'eſt-à-
dire, un poids ſoutenu par des cordes.

Les lanternes ou réverberes ſuſpendus au milieu de la largeur des rues pour les éclairer pendant la nuit, ſont la machine que nous choiſiſſons pour exemple. Nous ſuppoſerons que la largeur de la rue eſt de 100 pieds, & que la machine eſt ſuſpendue à la poulie qui eſt au milieu de la corde tranſverſale ; car nous faiſons abſtraction de la corde qui, paſſant ſur cette poulie, ſert à deſcendre & à remonter la lanterne pour en faire le ſervice. Nous ſuppoſerons encore que cette machine avec tous ſes agrêts, & la poulie par laquelle elle eſt ſuſpendue, peſe en total 40 livres poids de marc, & que la poulie, ou plutôt le point de la corde tranſverſale à laquelle cette poulie eſt attachée, le point où les deux moitiés de cette corde tranſverſale font un angle obtus, eſt à ſix pouces au-deſſous de la ligne droite horiſontale qui paſſe par les crampons auxquels la corde tranſverſale eſt fixée par ſes extrémités ; crampons qui ſont ſcellés dans les murs de face des deux maiſons oppoſées : il s'agit de déterminer le dégré de tenſion des deux moitiés de la corde tranſverſale, ou les forces qui ſollicitent les crampons à ſortir de leurs trous.

Suppoſons encore qu'au lieu de crampons pour arrêter les deux extrémités de la corde tranſverſale, il y a deux poulies fixées aux murailles oppoſées, & que chaque bout de la corde tranſverſale paſſe ſur une de ces poulies &

descend perpendiculairement, & qu'au bout de la corde de chaque côté de la rue est attaché un poids suffisant pour tendre la corde transversale avec le même dégré de force que lorsqu'elle est attachée aux crampons, nous aurons en livres l'expression de la force qui les sollicite à sortir de leurs trous; c'est cette force qu'il s'agit de déterminer.

Pour y parvenir, on considerera que la ligne horisontale qui traverse la rue & les deux parties de la corde transversale, forment un triangle obtusangle; l'angle obtus tourné en bas est à six pouces au-dessous de la ligne horisontale. Ce triangle est divisé en deux triangles rectangles par la ligne d'abbaissement au-dessous de l'horisontale invisible qui passe au-dessus des poulies fixées aux murailles; chaque moitié de cette ligne invisible est de 600 pouces, puisque la rue à 100 pieds de largeur. Nous connoissons donc dans chacun des triangles rectangles les deux côtés 6 pouces & 600 pouces qui comprennent l'angle droit; au moyen de ces deux valeurs, on calculera celle de l'hypoténuse, & on aura la longueur de chaque moitié de la corde transversale $= 600\frac{1}{4}$ pouces.

Maintenant concevons que le triangle obtusangle formé par les deux parties de la corde transversale & la ligne horisontale invisible, tourne autour de cette ligne invisible, en sorte que le sommet de l'angle obtus soit au-dessus de cette ligne, ou plutôt concevons qu'un autre triangle, semblable & parfaitement égal, est ajouté au-dessus de la ligne horisontale invisible, on aura un parallélogramme dont les deux diagonales & les côtés seront connus; la diagonale horisontale est de 100 pieds, distance des maisons, & la

diagonale

diagonale verticale eſt d'un pied = 12 pouces, puiſque l'abbaiſſement au-deſſous de l'horiſontale inviſible eſt de ſix pouces, & chacun des côtés du parallélogramme eſt de 600 $\frac{1}{4}$ pouces.

Le poids du réverbere 40 livres, ſuſpendu au ſommet de l'angle obtus inférieur du parallélogramme, eſt une puiſſance qui ſollicite ce point à deſcendre ; le même point eſt tiré en même tems par les poids ſuſpendus aux extrémités des cordes qui paſſent ſur les poulies fixées aux murailles. Ces poids ſont des puiſſances qui agiſſent dans les directions des deux moitiés de la corde tranſverſale. L'action conjointe de ces poids feroit décrire au réverbere la diagonale verticale du parallélogramme formé par les directions des forces, pendant que chacun des poids parcourroit le côté du parallélogramme qui lui correſpond ; or, il eſt démontré que, lorſque trois puiſſances ſe font équilibre, elles ſont entr'elles comme les côtés & la diagonale du parallélogramme formés ſur leurs directions : elles ſont donc au poids du réverbere comme 600 $\frac{1}{4}$ pouces, moitié de la longueur de la corde eſt à 12 pouces, valeur de la diagonale verticale ; donc ces forces ſont chacune de 2001 livres ; voilà donc une puiſſance de 40 livres qui produit deux efforts de 2001 livres chacun, qui, pris enſemble, ſont égaux à 4002 livres : abſtraction faite toutefois de la réſiſtance que la corde oppoſe par ſa flexibilté imparfaite, & de celle des frottemens des poulies ſur leurs axes.

Si l'angle obtus du triangle formé par la ligne horiſontale inviſible, étoit encore plus obtus, ou l'abbaiſſement moindre que de ſix pouces, les poids néceſſaires pour tenir le réver-

bere à cette hauteur feroient beaucoup plus grands ; des poids même infinis ne pourroient jamais l'élever jufqu'à la ligne horifontale invifible de laquelle on compte l'abbaiffement.

A ces deux exemples qui prouvent inconteftablement contre les notions vulgaires, que dans certaines applications des forces ou puiffances, l'effet paroît, ou, felon la maniere ordinaire d'eftimer les forces, eft plus grand que la puiffance, nous pourrions ajouter l'exemple du coin employé à fendre, & celui de la raquete. Dans le cas du coin, l'effort qu'il produit pour féparer les parties de l'objet que l'on veut fendre, eft infiniment plus grand que la force de percuffion qui eft appliquée à la tête du coin ; & cet effort eft d'autant plus grand, à force de percuffion égale, que l'angle du coin eft plus aigu, comme l'ont démontré les Mathématiciens qui ont écrit de la méchanique. Dans le cas de la raquete, celui qui fe fert de cet inftrument imprime à la balle une viteffe beaucoup plus grande que celle que la force de fon bras feul feroit capable d'imprimer à la même balle, comme il eft connu par l'obfervation. En effet, il n'y a point d'homme affez vigoureux pour lancer auffi loin la balle à la main qu'en fe fervant de la raquete ; cependant, dans l'un & l'autre cas, il déploie toute la force de fon bras.

Ces divers exemples prouvent inconteftablement qu'il y a plufieurs applications de puiffance qui produifent des effets beaucoup plus grands qu'on ne devroit s'y attendre, en n'ayant égard qu'aux règles vulgaires du mouvement. La rotation du Soleil eft dans ce cas ; fa furface imprime à la

ſubſtance éthérée qui l'environne une viteſſe plus grande que celle de cette ſurface.

Ici l'analogie que nous avons établie par-tout entre la lumiere & le ſon, nous accompagne ; elle nous démontre par le fait ce que nous indiquent les recherches mathématiques que nous venons de rapporter. Ces deux fluides, celui qui produit la lumiere, & celui qui produit le ſon jouiſſent l'un & l'autre d'une propriété eſſentielle qui établit entr'eux les plus grands rapports, quoique dans le ſecond cette propriété ne ſoit peut-être qu'un effet de l'action du premier, comme nous l'avons dit dans notre Lettre ſur l'élaſticité, Tom. IV.

Les deux fluides manifeſtent leur élaſticité ; or, peut-on douter que la roue de la vielle qui produit le ſon par ſa rotation & par les vibrations qui en réſultent dans l'air, & qu'elle lui imprime par l'action vibratoire de la corde, ne faſſe naître dans les molécules de l'air des vibrations qui ſe propagent beaucoup plus vîte que ne tourne un point donné de la roue ?

Enfin la balle de paume, frappée par une raquete, ne parcourt-elle pas un eſpace beaucoup plus grand que celui qu'a parcouru la main qui a pouſſé la raquete ? & ne la parcourt-elle pas avec une viteſſe infiniment plus grande ? Vainement objecteroit-on l'augmentation de la longueur du levier ; cette augmentation n'a nulle proportion avec la grande viteſſe que la balle reçoit de l'élaſticité des cordes de la raquete.

Le mouvement de Mercure, la planète de notre Monde qui ſe meut dans ſon orbite avec le plus de viteſſe, eſt à

celui d'un point de l'équateur du Soleil qui tourne ſur lui-même, à peu près comme 18 eſt à 15 ; ſûrement le mouvement, la grande rapidité de la balle pouſſée par la raquete, rend cette accélération très-aiſée à concevoir.

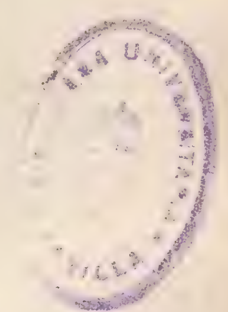
Enfin c'eſt un fait conſtant & prouvé par toutes nos explications des mouvemens des planètes, que ces mouvemens ſont produits par la rotation du Soleil ; en ſuppoſant donc, ce que nous ſommes bien éloignés d'accorder, que nous n'euſſions pu réſoudre encore pleinement & d'une maniere parfaitement ſatisfaiſante, la difficulté propoſée, notre Théorie n'en ſeroit point ébranlée, parce qu'elle eſt ſolidement établie par tous nos Traités précédens, parce que l'exiſtence de l'éther eſt prouvée, & que cette bâſe de tout notre ſyſtème étant ſolidement établie, toutes les déductions que nous en tirons ſont certaines & ne ſont que des conſéquences néceſſaires d'un principe démontré.

L'objection particuliere qu'on nous oppoſe ici, ne tient qu'à la doctrine du choc des corps élaſtiques ; doctrine qui n'eſt point encore perfectionnée : mais cette objection n'eſt tout au plus qu'une difficulté qu'il faut vaincre, une légere obſcurité qui reſte encore à diſſiper, mais qui ſe perd au milieu de la lumiere que nous avons répandue ſur le ſyſtème du Monde. Je demande lequel d'entre tous les ſyſtêmes propoſés n'a plus à réſoudre qu'une objection, ou plutôt n'a plus à éclairer qu'une ſeule difficulté.









PHYSIQUE
DU
MONDE.

INTRODUCTION.

Nous avons marché jusqu'à présent d'un pas assuré dans la carriere que nous nous sommes ouverte; sans enfanter d'hypothese, sans invoquer de supposition, un seul fait, aussi évident qu'il est généralement admis, nous a servi de boussole; il nous a guidés dans des sentiers trop négligés avant nous.

C'est en considérant en lui-même ce principe unique

de toute notre théorie, en obſervant avec l'attention la plus ſuivie l'enchaînement néceſſaire de tous les effets qu'il doit produire, que nous avons déjà vu, & que nous verrons dans la ſuite de cet Ouvrage, ſe développer ſous nos yeux la chaîne indéfectible & éternelle qui renferme tous les êtres, qui néceſſite toutes leurs modifications, qui détermine enfin tous les phénomenes dont le magnifique enſemble compoſe ce tout harmonique que nous appellons *la Nature*. Ce fut elle, ce fut ce ſyſtême également illimité dans l'eſpace & dans le tems, qu'enfanta le Divin Concept de l'Eternel, lorſqu'il produiſit ſon acte; effet néceſſaire d'une cauſe dont rien ne pouvoit ſuſpendre l'action, d'une intelligence que rien ne pouvoit éclairer ni troubler, d'une volonté invariable dans l'éternité des tems, d'une puiſſance qui n'avoit point de limites dans l'immenſité de l'eſpace (*a*).

Suivons avec confiance la direction du fil que nous a préſenté l'obſervation attentive & long-tems méditée des actions de la Nature; fil précieux que briſa trop ſouvent

---

(*a*) *Neceſſe eſt ei eadem placere cui niſi optima placere non poſſunt; nec ab hoc minùs liber & potens eſt, ipſe enim eſt neceſſitas ſua.*

Il eſt néceſſaire que les mêmes choſes plaiſent toujours à celui à qui elles ne peuvent plaire que parce qu'elles ſont parfaites. Il n'en eſt ni moins libre ni moins puiſſant, car il eſt lui-même ſa néceſſité. *Séneque*, *Queſtions Naturelles.*

Celui, qui toujours égal à lui-même, n'interrompt, ne change jamais ce qu'il s'eſt propoſé de faire. *S. Auguſtin*, de Civitate Dei. *Lib.* VII.

l'imagination indocile & inconſidérée de tant de Savans. Semblables à des chevaux fougueux, qui, après avoir rompu leurs rênes, parcourent les campagnes, nous les avons vu s'égarant dans le dédale que traçoit leur imagination. Nous avons déjà reconnu quelques-uns de ces chemins de l'erreur, nons avons détruit les édifices chimériques qu'avoient élevé avec trop de précipitation ceux qui nous ont précédé.

Déjà les loix auxquelles obéiſſent les corps céleſtes, ces roues énormes de la machine de l'Univers, l'origine de ces loix, leur application, l'ordre & l'harmonie qui réſultent de leurs actions reſpectives, l'explication claire des phénomènes, de ceux même qui sembloient ſe ſouſtraire à toutes les loix connues; déjà, dis-je, tous ces grands faits ſe ſont offerts à nous dans l'ordre qui les produit & qui les enchaîne. Tous ces problêmes de l'hiſtoire Phyſique de l'Univers, ſont réſolus d'une maniere auſſi ſimple que claire & ſatisfaiſante.

Toujours d'accord avec l'Aſtronomie Mathématique, l'Aſtronomie Phyſique explique aujourd'hui ce que la premiere obſervoit depuis long-tems. « Quand l'Aſtronomie, dit M. Bailly, a obſervé les phénomenes céleſtes, » elle n'a rempli que ſon premier objet; le ſecond, & le » plus philoſophique, eſt de chercher l'explication de ces » phénomenes, de réunir les différentes cauſes qui dépendent d'une cauſe plus générale, & de parvenir ainſi à » la loi ſimple qui eſt la cauſe univerſelle : la Science » n'aura atteint ſon but, que lorſqu'elle aura tout expliqué. » Elle a fait & elle fait encore des progrès rapides; mais

» ſa deſtinée eſt de s'approcher toujours du terme, & de » n'y arriver jamais.... *Hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne.* » *Diſcours prélim.*, *pag.* 111. (*b*) ».

C'eſt cependant, & ſans être effrayés par cet arrêt décourageant d'un Aſtronome célebre, c'eſt à ce but que nous oſons eſpérer d'arriver. Nous prions les Savans d'obſerver attentivement notre marche, & de nous avertir lorſque

---

(*b*) Réfléchiſſons ſur cette phrâſe d'un Savant ſi juſtement célebre: il diſtingue avec raiſon, l'Aſtronomie Mathématique, de l'Aſtronomie Philoſophique ou Phyſique; il déſire que celle-ci vienne ajouter à l'autre la perfection qui lui manque encore. Il avoue que cette Science n'a point encore atteint à ſon but, c'eſt reconnoître que l'attraction eſt inſuffiſante; & cependant, en faiſant l'Hiſtoire de l'Aſtronomie Moderne, il a mieux aimé dire qu'il n'avoit pas le tems d'apprécier les preuves d'une théorie qui réduit tous les effets à cette unité de principe qu'il déſire ſi ardemment, que d'accorder quelques heures à l'examen de cette théorie.

La Phyſique du Monde eſt le ſeul Ouvrage que les Savans, dont il combat les principes, n'aient point encore attaqué. Cependant ſes Auteurs n'ont rien déſiré plus ardemment que de diſcuter leur théorie & d'y ajouter les preuves qui pourroient paroître encore néceſſaires.

Voyez la Lettre de M. de Marivetz à M. Bailly, au commencement du Tome III de cet Ouvrage. Cette Lettre eſt reſtée ſans réponſe publique. M. de Marivetz a ſeulement reçu de M. Bailly une réponſe manuſcrite, digne de la politeſſe & de l'honêteté de ce Savant, auquel il rendra toujours avec une nouvelle ſatisfaction la juſtice qui lui eſt dûe; mais cette Lettre ne contenoit aucune réflexion, aucune objection.

nos pas s'écarteront de la route de la vérité; ſi nous l'avons ſuivie juſqu'à préſent, la théorie des mouvemens céleſtes n'eſt plus ſoumiſe qu'aux loix rigoureuſes d'un méchaniſme néceſſaire & démontré. La ſimplicité des moyens étend & aggrandit encore la majeſtueuſe idée de l'Ouvrier de l'Univers.

Nous avons vu la lumiere, ce brillant phénomène qui manifeſte à nos regards & l'étendue de l'eſpace, & les merveilles ſans nombre qui le rempliſſent, ce magnifique emblême du regard dont le Pere des êtres anime & vivifie ſon ouvrage, naître à l'inſtant où, ſe contemplant lui-même dans ſon œuvre, il imprima le mouvement à ſa machine. Ce fut alors qu'il preſcrivit aux globes qui occupoient les centres des diviſions qu'il lui avoit plu de déterminer, de ſe mouvoir ſur eux mêmes au milieu d'un fluide élaſtique, dont les vibrations devoient produire ſur des organes qui leurs ſeroient appropriés, la ſenſation que nous nommons *Lumiere*. Ce fut alors encore que ces mêmes globes imprimerent par leur rotation ſur eux-mêmes, un mouvement de circulation à ce fluide, qui devint ainſi le déférant de tous les corps que la main de l'Eternel avoit diſperſés dans ſon ſein : toute la théorie des corps céleſtes ſe déduit de ce ſeul mouvement, & cette théorie eſt auſſi ſimple que claire & évidente.

Après avoir vu le phénomène de la lumiere naître des vibrations de ce fluide, nous avons ſuivi ce phénomène, depuis ſon origine, dans toutes les modifications qu'il éprouve, conſidéré comme lumineux. Nous avons fait connoître toutes les loix auxquelles il obéit, nous les avons

réduites à cette ſublime ſimplicité qui caractériſe l'œuvre de la Nature.

Nous avons conſidéré tous les phénomènes des couleurs, ce premier produit de la lumiere; nous avons prouvé que la lumiere ne contient point de rayons différemment colorés en eux-mêmes; nous avons démontré, contre l'opinion la plus généralement admiſe, que les différentes couleurs ne ſont produites que par les différentes viteſſes des vibrations ſucceſſives des molécules de l'éther, ſubſtance propre de la lumiere.

Nous avons établi une analogie bien remarquable, & bien intéreſſante entre les productions des différentes couleurs par le fluide lumineux, c'eſt-à-dire, l'éther; & la production des différens tons par le fluide ſonore, c'eſt-à-dire, l'air. Enfin, nous croyons n'avoir laiſſé rien à déſirer ſur tout ce qui appartient à la théorie de la lumiere & à celle des couleurs. C'eſt uniquement par des déductions conſéquentes, & qui naîſſent auſſi néceſſairement que naturellement du principe qui nous a guidés dans l'expoſition de l'Aſtronomie Phyſique, que nous avons expliqué la théorie de la lumiere & celle des couleurs : ces théories ont donc ajouté de nouvelles preuves à celles que nous avoient déjà donné les conſidérations aſtronomiques, & l'explication du ſyſtême céleſte.

C'eſt ainſi que dans toute théorie véritablement digne de porter le nom de ſyſtême, chaque partie s'unit par un lien auſſi ſolide que facile à reconnoître à toutes les autres parties, que toutes ſe ſoutiennent & s'aident mutuellement.

Avant d'oſer deſſiner le majeſteux enſemble du Tableau

de la Nature, nous avons plus d'une fois rapproché chacune de ses parties; nous nous sommes assurés des plans par lesquels elles s'unissent, nous avons plus d'une fois observé leurs fonctions dans le tout harmonique. Nous avons considéré avec la plus grande attention les rapports des actions mutuelles, nous en avons étudié les effets, & nous ne nous sommes arrêtés que lorsque nous les avons vu produire le phénomène qui nous occupoit. Pour calculer chacune des actions nous nous sommes toujours élevés jusqu'au principe primitif, qui, en les déterminant toutes, en révèle & en démontre la cause générale.

Ce n'est que de la considération très-réfléchie de ce magnifique ensemble, que doit dépendre le sort de nos principes; ce n'est qu'après nous avoir suivis dans toutes leurs applications, que les bons esprits jugeront s'ils doivent les adopter.

Nous avons fait connoître la premiere cause active, déterminante de tous les mouvemens dans les grandes masses que nous appelons corps *célestes* ou *planétaires*; nous avons démontré que cette premiere cause active existe réellement, qu'elle suffit pour rendre raison de tous les mouvemens de ces corps, qu'elle seule peut y satisfaire, & qu'ainsi elle est la véritable bâse de la Physique céleste, bâse unique elle-même de la Physique sublunaire. Nous avons encore démontré que cette premiere cause active, la rotation du Soleil, est en même tems l'unique cause de la lumiere; nous avons fait connoître comment, des rapports de la substance élémentaire de la lumiere avec les corps qui diffèrent entr'eux par leur nature, par l'état & l'ar-

rangement de leurs parties, naiſſent tous les phénomènes lumineux, parmi leſquels nous avons compris & expliqué clairement & dans le plus grand détail tous ceux des couleurs.

Une autre propriété de la lumiere, celle dont les effets déterminent les actions intérieures de tous les mixtes, celle qui produit & excite toutes les fonctions d'où réſultent la vie végétale & animale, la Chaleur, en un mot, va ſe préſenter à nos recherches. Après avoir dit ſur la lumiere tout ce qu'exigeoient, tout ce que pouvoient admettre les points de vue ſous leſquels nous l'avons conſidérée juſqu'à préſent; après avoir fait connoître ſes rapports avec les corps, ſoit comme réfléchie, ſoit comme tranſmiſe par eux, nous avons à la conſidérer comme admiſe; c'eſt alors, c'eſt dans cet état qu'elle devient cauſe active & déterminante de ce phénomène, que nous appelons *Chaleur.*

Nous n'avons obſervé juſqu'à préſent les rapports de la ſubſtance de la lumiere, c'eſt-à-dire, de l'éther, qu'avec la ſurface des corps, ou dans ſon action à travers les corps; nous allons conſidérer actuellement cette même ſubſtance de la lumiere, cet éther, comme exiſtant, comme agiſſant dans l'intérieur de ces corps, comme diſſéminé, incarcéré entre leurs parties, ſoit conſtituantes, ſoit intégrantes; nous allons y étudier ſes effets.

La Chaleur eſt une modification intérieure, que les corps éprouvent par la préſence & par l'action de la ſubſtance de la lumiere diſſéminée entre leurs parties; le feu n'eſt lui-même rien autre choſe que l'éther mis en vibration dans l'intérieur des mixtes.

Ce

Ce ſont ces vibrations entre les parties conſtituantes ou intégrantes des mixtes, qui, ſelon leur dégré d'énergie, les agitent, les diviſent, détruiſent même leur état d'aggrégation & briſent leur tiſſu. Ce ſont ces vibrations intérieures, qui, dans tous les corps, & ſelon leur nature, produiſent les phénomènes de raréfaction, de volatiliſation, d'incinération, de fuſion, de calcination, de vitrification.

Si, comme il eſt impoſſible d'en douter, la ſubſtance propre de la lumiere, portée à un certain dégré d'intenſité, produit tous ces effets, il faut bien la conſidérer comme pénétrant les corps, comme admiſe dans leur compoſition, comme compriſe & agiſſante entre toutes leurs parties, comme diſſéminée, comme incarcérée dans toutes les mailles de leur tiſſu.

Mais il faut obſerver auſſi, comme nous l'avons déjà prouvé, que la matiere propre & élémentaire de la lumiere n'eſt pas eſſentiellement lumineuſe, qu'elle n'eſt pas lumineuſe par elle-même, que l'état dans lequel cette ſubſtance, c'eſt-à-dire l'*éther*, produit la ſenſation de lumiere, n'eſt qu'une de ſes modifications; que cet état n'eſt que l'effet des vibrations vives de cet élément élaſtique; que ces vibrations opérées à la ſurface du Soleil par l'effet de ſa rotation, ſont propagées juſqu'à nous, comme l'effet du choc eſt propagé à-travers une ligne de billes de Billard; mais que cet effet eſt affoibli par la diſtance, parce que le choc ſe partage entre différentes molécules; d'où nous avons déduit la loi mathématique & rigoureuſe de cet affoibliſſement qui ſuit, & qui doit en effet ſuivre la raiſon inverſe du quarré des diſtances.

Il eſt donc néceſſaire, pour n'attribuer à cette ſubſtance que ce qui lui appartient eſſentiellement, d'écarter de notre eſprit toute idée d'état lumineux en conſidérant ſon action dans l'intérieur des corps. L'état lumineux n'exiſte que pour les êtres animés ; la lumiere n'appartient qu'au ſens de la vue, elle n'eſt que le produit & le phénomène de ce ſens ſur lequel elle agit par ſes vibrations, & dans lequel elle produit des effets relatifs à l'organiſation de ce ſens; ce n'eſt enfin que par cet organe qu'elle produit la ſenſation de lumiere : pour tout le reſte de la matiere, ſoit brute, ſoit organiſée, il n'exiſte par la lumiere que des vibrations d'un fluide ſubtil éminemment élaſtique (*c*). Or, ce n'eſt, ainſi que nous l'avons prouvé, que par la direction, la propagation ſucceſſive des vibrations en ligne droite que la matiere de la lumiere, l'éther, ſe manifeſte à nous dans l'état lumineux.

Rien de pareil n'exiſte dans l'intérieur des corps opaques; là les directions en ligne droite ne peuvent plus avoir lieu ; la route du fluide eſt à chaqu'inſtant détournée, briſée par la rencontre des parties ſolides de ces corps. Nous ne devons donc conſidérer en eux la ſubſtance de la lumiere que comme un fluide éminemment élaſtique, & diſſéminé entre des parties hétérogenes plus ou moins réſiſtantes, & qui exerce ſon action dans une multitude infinie de directions différentes ; & c'eſt de-là que nous verrons naître la

(*c*) Nous verrons bien-tôt auſſi que la Chaleur, conſidérée comme ſenſation, n'exiſte que pour les corps animés; que dans tous les autres elle n'eſt que l'état de trouble entre leurs parties; d'où naît la raréfaction.

raréfaction des corps & tous les autres phénomènes de ce que l'on appelle *le Feu;* ils commencent tous par cette raréfaction, ils s'en déduiront tous d'une maniere très-simple, très-claire & parfaitement satisfaisante à tous les effets observés.

C'est ainsi qu'après avoir considéré dans l'éther, dans cet océan élastique le ressort unique de la machine de notre Monde; après avoir considéré dans le Soleil l'agent unique qui le meut selon des loix nécessaires qui s'étendent dans tout l'espace de son domaine, qui opérent dans tous les points de cet espace des actions modifiées par les distances; après avoir considéré cet ordre magnifique, où des combinaisons sans nombre sont réglées par une loi simple, où la plus grande variété résulte clairement de la plus grande simplicité dans la cause générale & commune à tous les effets; c'est ainsi, dis-je, qu'après avoir contemplé cet imposant spectacle dans les grandes masses de notre Monde, nous allons passer à la considération des modifications intérieures qu'éprouvent toutes les parties même les plus subtiles de ces masses; nous allons trer dans la substance de tous les mixtes, y étudier les causes de leur composition & de leur décomposition.

Les élémens des mixtes, destinés à former, à renouveler continuellement des unions passageres, ne retrouvent par instans une liberté purement apparente, mais que regle & modere toujours une loi nécessaire, que pour reprendre à l'instant-même de nouveaux fers; ils s'enchaînent dans de nouveaux liens, au moment où ils se dégagent de ceux qu'ils brisent; ils n'existent jamais que sous la loi simple &

générale, qui ſeule détermine & régit toutes les modifications de tous les êtres. C'eſt ainſi que dans tous les régimes de la Nature tout eſt lié à tout par des chaînes inviſibles, que tout eſt conduit, déterminé à être ce qu'il eſt, que tout eſt préparé à devenir ce qu'il doit être, à paſſer à tous les états qu'il doit éprouver par l'effet néceſſaire de cette ſuite conſéquente & indéfectible de rapports, qui renferme & régit tout le ſyſtême de la Nature : vérité fondamentale; évidente, indélébile; un ordre éternel, invariable détermine tous les états actuels, prépare & amene tous les états futurs : vérité conſolante; le principe de cet ordre réſide dans le ſein du Pere des êtres.

Chaque pas que nous faiſons nous rappelle l'Epigraphe que nous avons placée à la tête de notre théorie, elle en annonce & la nature & l'objet; tout notre Ouvrage ne ſera que le developpement & la preuve de cette majeſtueuſe penſée digne d'être gravée ſur le frontiſpice du Temple de la Vérité : *Sempiterna & indeclinabilis ſeries rerum, & catena volvens ſemet & implicans per æternos conſequentiæ ordines ex quibus apta & connexa eſt;* Une ſuite éternelle & néceſſaire de cauſes & d'effets, une chaîne infinie qui embraſſe tous les tems & tous les êtres, qui détermine toutes les exiſtences dont elle fut elle-même compoſée; voilà ce qu'eſt l'Univers.

Mais ſuſpendons ces vaſtes & ſublimes conſidérations vers leſquelles notre eſprit ſe porte avec un enthouſiaſme ſi bien juſtifié; dans leſquelles il ſe complaît en admirant la majeſté du plan de l'Univers, les merveilles innombrables

qui naiſſent des rapports de ces différentes parties. Revenons au phénomène qui doit nous occuper ici.

L'éther, dans l'état de lumiere, nous révele l'exiſtence des Mondes ſans nombre qui rempliſſent l'eſpace ſans bornes, il manifeſte à nos regards la variété infinie des êtres qui exiſtent autour de nous; c'eſt par lui ſeul que nous jouïſſons du ſpectacle enchanteur de tout ce qui nous entoure : mais nous lui devons un autre ſpectacle bien plus doux, bien plus précieux encore; c'eſt par la lumiere ſeule qu'il fut donné à l'Homme de contempler l'Homme, de reconnoître ſur le front de ſon ſemblable le caractere majeſtueux qui brille ſur le ſien, de pénétrer, pour ainſi dire, dans l'âme de ſon ami, de reconnoître les ſentimens qui l'animent, à des caracteres plus chers, plus certains que ne le ſont les preuves extérieures de ces ſentimens; c'eſt par lui que l'Homme lit dans les yeux de ſa compagne l'expreſſion vive & tendre d'un ſentiment que la parole ne peut jamais exprimer : quelles images ſe préſentent à mon âme! quels tableaux ſe deſſinent dans celle de mes Lecteurs!

C'eſt ce même fluide univerſel, ſoit ſous la modification de lumiere, ſoit ſeulement par ſa propriété de fluide élaſtique, qui produit dans tout notre être les mouvemens divers, que nous appellons *actions vitales, fonctions organiques ;* toutes ces modifications enfin qui conſtituent l'empire de la vie, & qui déterminent à tous égards, dans tous les tems & dans tous les lieux, dans tous les âges & dans toutes les circonſtances, tous les modes de notre exiſtence : ce fluide ſeul fait naître, entretient, modifie, altere & détruit le regne de la vie.

qu'il ne lui fut donné de se développer, d'agir, que conformément aux impressions qu'elle recevroit du dehors ; que le systême de ces impressions fut règlé, déterminè, borné par la nature de cette organisation ; que l'époque de la vie elle-même fut, ainsi que sa puissance & sa durée, confiée au concours des actions physiques.

Les germes, machines organiques préformées de tout tems, destinées de tout tems à se dévélopper, à s'agiter, à exercer un jour leur action ; semblables à une pendule dont le balancier n'a pas encore reçu le choc, l'impression qui doit déterminer la marche de tout le rouage, attendent dans le trésor inépuisable où la Nature renferme la succession des êtres, ce choc vivifiant qui doit les faire passer à l'état de la vie : l'instant, le moyen de ce choc, les effets qui doivent en résulter, tous ces évènemens furent soumis à l'ordre successif & nécessaire des actions physiques de la Nature ; ordre prééminent, principe primitif & déterminant auquel sont liés tous les ordres particuliers qui distinguent les genres, les classes, les especes ; ordre dominant dont dépendent tous les effets dans l'espace & dans le tems.

C'est par cet ordre successif & nécessaire que tous les points de la surface de la Terre verront & reverront mille & mille fois tous les genres d'existence se dévélopper & disparoître successivement. Nous l'avons déjà dit, &, au moment de le prouver, nous ne pouvons craindre de le répeter encore, d'un pole à l'autre tous les êtres parcourront successivement tous les points de la surface de la Terre. Les germes qu'ils y laisseront, lorsqu'ils ne pourront plus

plus les habiter, attendront pendant des millions de ſiecles le retour des circonſtances qui les appelleront ſur la ſcene du Monde (*d*).

Ces circonſtances; quelle cauſe peut les faire naître, ſe ſuccéder régulierement dans le cours infini du tems, ſi ce n'eſt celle qui dirige elle-même la Terre dans ſa route à-travers l'eſpace, & qui regle tous ſes mouvemens généraux, toutes les modifications qu'elle peut recevoir du mouvement & de la Chaleur, en reglant, en variant d'une maniere également néceſſaire les mouvemens particuliers des océans & ceux de l'atmoſphere? C'eſt à l'action du Soleil

(*d*) Les plantes ſont attachées au climat par la température : elles diſparoiſſent lorſque la température change, ainſi les plantes qui croîſſent aujourd'hui en France, croîſſoient anciennement en Suède, en Sibérie; & celles qui couvrent la terre des Indes, ont jadis enrichi nos campagnes.

Ce ſimple fait de Botanique, comme on en conviendra, mérite d'être médité : il conduit néceſſairement à de grands réſultats. Si dans le monde politique, les plus importans évènemens arrivent ſouvent par les plus petites cauſes; dans l'étude de la Nature, au contraire, les plus grandes cauſes ſe manifeſtent quelque fois par les moindres. Ce fait n'eſt cependant pas unique : le regne animal nous en offre un ſemblable : ce ſont les Eléphans, dont on a déterré les ſquelettes dans différens pays & dans les contrées les plus froides. Cet animal ne naît que dans la zône torride : il eſt propre à ce climat, & vit aſſez difficilement dans le nôtre, où il ne connoît ni le beſoin, ni le plaiſir de perpétuer ſon eſpece : il périroit en arrivant à de plus hautes latitudes. *M. Bailly à M. de Voltaire, Lettre X, page 320.*

propagée, transmise par l'éther, qu'il faut rapporter ultérieurement tous ces états, toutes ces modifications de notre globe.

Considerons un instant quel est l'effet le plus puissant, le plus actif qui résulte des variations de la position de la Terre relativement au Soleil; c'est évidemment le plus ou le moins d'intensité de lumiere, de-là naissent tous les phénomènes de la Chaleur, d'où naissent également toutes les propriétés de l'atmosphere dont les actions décident de l'état de la Terre.

Les efforts des eaux, cette marche lente par laquelle les océans attaquent quelques parties de leurs rivages, tandis qu'ils s'éloignent d'autres rivages, tiennent à des causes qui ne sont elles-mêmes que des effets de ces causes générales & déterminantes, ainsi que nous le prouverons dans la Section où nous traiterons des Mouvemens des Eaux & de la Configuration de la Terre. L'empire du sec & celui des eaux, les surfaces qui veillent & les profondeurs des océans qui remplissent les grandes cavités, sont également soumises aux actions de la Chaleur; toutes les especes des êtres vivans qui les habitent sont également déterminées par la température des climats. Vainement nous objectera-t-on qu'à de grandes profondeurs la température est toujours la même dans les grands océans (*e*). Peu d'êtres vivans sont destinés à

(*e*) S'il est démontré, comme il est impossible d'en douter, que la Chaleur ne peut exister que dans l'état d'agitation des parties des corps, que cet état d'agitation ne peut avoir pour cause que l'élasticité d'un fluide disséminé entre toutes ces parties, que ce

habiter constamment ces profondeurs. Tous ceux au moins

fluide ne peut être que le fluide universel dont le Globe est pénétré, comme est pénétrée d'eau l'éponge qui se forme au fond des mers ; si, dis-je, tous ces faits sont démontrés, l'action de l'éther au fond des mers ne peut plus être mise en question. On ne peut pas demander si cet éther qui pénetre la masse entiere du Globe, qui est disséminé entre toutes ses parties, est en contact & en rapport avec l'éther extérieur, de même que l'on ne peut pas demander si l'eau qui remplit l'éponge au fond de la mer est en contact, en rapport avec l'eau de cette mer, si elle participe aux différens mouvemens, aux différentes pressions de la masse d'eau dans laquelle elle est plongée.

Il est donc évident que les variations de l'éther extérieur se font sentir à tout l'éther intérieur du Globe. Or, ces variations sont continuellement différentes ; dans aucun moment donné, l'intensité de l'action de l'éther extérieur ne peut-être considérée comme égale à l'intensité de l'action qu'il exerçoit dans le moment qui a précédé, ni à l'intensité de cette même action dans le moment qui suivra. Il en est donc de même aux plus grandes profondeurs de terre & d'eau. Aussi est il parfaitement demontré, qu'à des profondeurs égales, telles qu'elles puissent être, les eaux des mers polaires sont plus froides que les eaux des mers équatoriales, & même que les eaux des mers des régions tempérées. Cette considération importante & décisive même, par l'évidence qui la caractérise, suffiroit donc seule pour mettre hors de doute la propagation de l'action solaire au fond des mers, & jusqu'au centre de la terre. C'est ainsi que le Globe est éternellement en action, qu'il n'y a pas une de ses parties qui puisse être un seul instant inactive : une seule molécule inactive n'appartiendroit point au systême général, elle seroit au contraire un obstacle à l'action générale, elle formeroit une obstruction,

que nous connoiſſons, à l'exception des coquillages & de

---

puiſqu'elle arrêteroit cette action générale. Dans un enſemble, comme celui que préſente la Nature, il n'y a pas une action qui ne ſoit commune à toutes les parties, qui ne ſe faſſe ſentir à tous les points, il n'y a pas un point qui ne réagiſſe. Il en eſt de la machine générale comme des machines particulières. Quel Phyſicien, quel Philoſophe pourroit concevoir que dans la machine animale, par exemple, il exiſtât un point, une molécule qui n'éprouvât, ou ne rendît aucune action. C'eſt ainſi que dans notre Globe, ce Laboratoire immenſe de la Nature, tout concourt conſtamment à ſon œuvre, qu'à chaque point de la maſſe, des opérations dont rien ne peut interrompre ni ſuſpendre le cours, marchent avec le dégré de viteſſe ou de lenteur qu'exige le but général, & ſe varient ſelon les loix néceſſaires d'une éternelle harmonie.

A cette cauſe évidente de la variation conſtante des effets de la Chaleur juſqu'au centre du globe, ſe joint naturellement une conſidération bien frappante encore. Les mouvemens des eaux, & particulièrement ceux qui produiſent le flux & reflux, varient deux fois par jour la hauteur du niveau des mers. Or, c'eſt une loi démontrée que dans les fluides, les peſanteurs varient comme les hauteurs verticales. Les tempêtes agitent ces océans & font de nouvelles cauſes de variétés de preſſion; les torrens varient eux-mêmes leurs directions & ſouvent leurs forces. Que l'on ne nous objecte donc point qu'à des profondeurs données, le dégré de Chaleur eſt le même. Indépendamment des variations que peuvent éprouver ſur la route les inſtrumens qu'on deſcend dans les abîmes, & de l'incertitude de leur témoignage lorſqu'on les conſulte, ne ſait-on pas quelle eſt l'inſuffiſance de ces inſtrumens pour indiquer la progreſſion des variétés de la Nature? des limites de notre tourbillon à la ſurface du Soleil, voilà l'étendue de l'échelle ſur laquelle la Nature a meſuré de millioniemes en millioniemes de

quelques insectes, dont le genre d'existence fait ici une exception à une regle presque générale, aiment à se rapprocher des surfaces; or, nous apprenons du célebre Cook, des savans Observateurs qui l'ont accompagné & particulièrement de M. Forster, *que dans tous les cas, la différence entre la température à la surface de l'eau, & à cent brasses de profondeur, n'a jamais surpassé quatre dégrés de l'échelle de Fahrenheit;* ce qui ne répond qu'à 2 dégrés $\frac{1}{2}$ du thermometre de Réaumur (*f*). Toutes les especes des êtres qui habitent ou la

lignes la progression de la Chaleur, & cette échelle nous l'avons réduite à quelques pouces; chacune de nos lignes répond à plus de cinquante millions de lieues, chacune de ces lignes doit donc être divisée par la pensée en plusieurs millions de millions de dégrés. Qu'on ne nous objecte point encore qu'à de grandes profondeurs & pendant de grandes tempêtes on a trouvé le fond des mers parfaitement calme. Indépendamment de ce qui pourroit affoiblir l'autorité de ces observations, quel est le Physicien qui en concluroit qu'une agitation violente, qu'une action puissante à la surface d'un fluide, qu'une augmentation considérable survenue à la hauteur du niveau de ce fluide ne produit aucun effet sur les tranches inférieures de ce même fluide? Mais ne perdons point à prévoir & à refuter des objections qu'aucun bon esprit ne se permettra de faire, un tems qui ne doit être consacré qu'à développer de grandes vérités. Tenons pour parfaitement certain que nul point de la Nature entiere, nul atôme de matiere n'est frappé d'inertie, que nulle molécule n'est affranchie de l'action générale, que dans l'espace immense, nulle particule n'est pendant aucune durée de tems, quelque courte que l'on puisse la concevoir, soustraite à l'action générale du Tout harmonique.

(*f*) Voyages de Cook, Edit. in-4°. Tome V, page 81.

terre, ou les eaux, éprouvent donc les effets de la température des climats ſous leſquels elles vivent; ces eſpeces doivent donc varier comme ces climats. S'il en eſt quelques-unes qui puiſſent ſupporter une plus grande variété de dégrés de l'échelle de la Chaleur & habiter des climats très-différens, tel que l'homme, par exemple, qui ſemble celui de tous les êtres vivans qui peut ſupporter les plus grands excès de chaud & de froid; cet avantage eſt refuſé à beaucoup d'autres; les végétaux ſont ſenſiblement claſſés par climats, & parmi ceux qui peuvent ſupporter à cet égard de grandes variétés, leur taille, leur ſtature, leur forme, leur beauté, leurs propriétés varient de maniere à annoncer qu'ils approchent des limites qu'ils ne peuvent franchir. Il en eſt ainſi des animaux; les climats influent d'une maniere très-ſenſible ſur leur état & ſur leurs forces qu'alterent encore les dégradations des végétaux dont ils ſe nourriſſent, & que nulle part ils ne trouvent auſſi propres à leur ſervir d'aliments que dans les régions pour leſquelles ils étoient eux-mêmes deſtinés.

D'un pole à l'autre & ſur toute la ſurface de notre globe, les dégrés de vitalité, l'intenſité de la vie varie donc dans chaque eſpece: dans les grandes diſtances les eſpeces elles-mêmes ſont différentes, & c'eſt à la Chaleur que ſont particulièrement dûes ces modifications de la Nature.

Pour nous faire une idée juſte des effets infiniment variés de la chaleur que produit le Soleil, fixons nos regards ſur les contrées qu'il abandonne à la rigueur du froid & des frimats, & portons-les enſuite ſur celles que détruit ſa fureur lorſqu'il exerce toute la plénitude de ſa puiſſance.

Détournant bien-tôt nos yeux de ces triſtes climats, notre âme ſentira mieux le bonheur d'habiter nos heureuſes contrées, où les actions moderées de l'Aſtre du jour, embelliſſent & fertiliſent la ſurface de la Terre, & comblent de leurs bienfaits tous les êtres qu'elle fut deſtinée à produire, tous ceux auxquels il fut donné de la parcourir.

Ne croyons pas cependant que ces affreuſes contrées, ou polaires ou équatoriales, que nous allons contempler & dont notre penſée s'éloignera bien-tôt avec horreur, ſoient livrées ſans reſſource & ſans terme aux fléaux deſtructeurs qui les frappent aujourd'hui. Non, dans l'Empire du Pere des êtres, nulle province ne fût condammnée à une éternelle ſtérilité, nul eſpace ne fut interdit pour toujours au règne de la vie; c'eſt aux êtres vivans que fut deſtiné cet Empire, nulle partie de leur domaine ne leur ſera enlevé : s'il en eſt dont ils ſont bannis pour quelque tems, ce n'eſt qu'afin que cette même région devienne un jour pour eux, une demeure plus agréable. C'eſt ainſi que le laboureur laiſſe repoſer la terre dont il attend une plus riche moiſſon après ſon repos. C'eſt ainſi que le ſommeil nous fut preſcrit comme un moyen de réparer nos forces.

Ces tems de repos pour les pays dont nous parlons, ſont un ſommeil ſalutaire ; l'inſtant de leur réveil eſt marqué; la révolution lente, mais certaine des longues ſaiſons que nous ferons connoître, ramène pour chaque climat, aujourd'hui déſolé par les excès du froid ou du chaud, des températures plus douces. Ces uſurpations paſſageres que réglent des loix néceſſaires entrent dans le plan général qui renferme tous les poſſibles; elles tiennent au ſyſtême qui embraſſe

toutes les combinaiſons dont les élémens, les principes conſtituans de notre globe ſont ſuſceptibles. Ces variations furent adaptées à l'ordre des productions, ſoit minérales, ſoit végétales, ſoit animales. Les ſables brûlés de la Lybie, les profondeurs des terres glacées que couvrent des montagnes de neige, ſont, ainſi que les abîmes des océans, de vaſtes Laboratoires où la Nature médite ſes opérations, où elle prépare lentement ſes merveilles, où elle accumule les tréſors qu'elle réſerve aux races futures, comme elle avoit accumulé ceux dont nous jouïſſons aujourd'hui. Ces grands moyens, ces longues périodes ſont néceſſaires, ſans doute, pour préparer la Terre à porter de nouvelles plantes, de nouveaux habitans. Peut-être auſſi, (& je crois qu'il eſt impeſſible d'en douter, ſi l'on conſidére l'abbaiſſement continuel des terreins qui s'élevent aujourd'ui au-deſſus du niveau des eaux) peut-être l'homme eſt-il deſtiné à pénétrer plus avant dans les entrailles de la terre: l'approfondiſſement des grandes ſciſſures qui forment les océans, ſciſſures dont nous avons fait connoitre la cauſe (*), lui permettra de deſcendre plus bas en abbaiſſant & le niveau général des mers, & en même tems la ſurface de la Terre, dont les parties enlevées par les eaux continueront de ſe précipiter au fond de ces ſciſſures: alors dans les nouvelles profondeurs, que l'Homme ſaura creuſer, de nouvelles compoſitions, de nouveaux mixtes s'offriront à ſes yeux, ſerviront à ſes uſages. Ces compoſitions ſeront le produit des ſiecles pendant leſquels il aura épuiſé les pays qu'il habite aujourd'hui.

(*) Tom. I, pag. 228.

C'eſt ainſi que de nouveaux terreins ſe préparent à ſortir du

du fond des eaux, que de nouvelles montagnes s'y exhaussent lentement, que de nouvelles Cordilieres s'élevent dans le sein de l'océan, tandis que les anciennes s'abbaissent annuellement par leurs sommets, & que les eaux, s'avançant vers elles, se préparent à les sapper par leurs bâses. Les plaines basses de la Guyane s'éléveront un jour, parce que les attérissemens venant des hauteurs de l'Amérique, les exhausseront, & aussi parce que le niveau de la mer baissera. Mais de nouvelles révolutions releveront ce niveau des mers en y versant pendant de longs étés les eaux des neiges & des glaces des poles avec tous les débris que ces torrens emporteront avec eux.

A ces grands cataclysmes, ces immenses transports de la Terre & des eaux, se joindront ces autres agents puissans de la Nature, les volcans, auxquels il fut donné de creuser des cavernes immenses, & de former de leurs déblais des milliers de montagnes; toutes ces actions puissantes, dis-je, se balanceront mutuellement, elles combleront & creuseront successivement des abîmes, elles élèveront & détruiront successivement les hauteurs les plus éminentes.

Mais, pour revenir sur nos pas, si, dans les grandes incalescences de la Terre, les régions équatoriales deviennent plus impraticables tandis que les neiges & les glaces des poles fondront, qu'elles découvriront une nouvelle surface dont s'empareront bientôt les végétaux & les animaux, & que ces mêmes eaux, en s'écoulant vers l'équateur, modifieront de nouveau les formes des continens, que les limi-

tes des mers feront reculées (*g*) ; l'hiver reprenant un jour tous fes droits, adoucira les ardeurs brûlantes qui dévorent aujourd'hui ces mêmes régions équatoriales ; il accumulera de nouveau fur les régions polaires des montagnes de glace fur des montagnes de glace.

Nous reviendrons à ce fpectacle fi intéreffant de la fucceffion périodique des grandes faifons de la Nature : traçons les tableaux de l'état actuel des poles & de l'équateur (*h*).

(*g*) On peut eftimer que la portion de la furface de notre Globe, terre ou mer, couverte de glaces, eft égale à environ la dixieme partie de la furface des mers. On peut fuppofer encore que la hauteur de ces glaces eft d'environ 100 toifes. La fonte de ces neiges polaires augmenteroit donc d'une dixieme partie de leur hauteur, le niveau actuel des mers ; c'eft-à-dire, d'environ 60 pieds, que nous croyons devoir réduire à 50, à caufe de la différence entre le volume des glaces & celui de l'eau qu'elles produiront en fondant. Si l'on fuppofe donc que le niveau des mers foit alors exhauffé de 50 pieds, les terreins que le flux couvre lorfque la marrée monte aujourd'hui à 50 pieds, feront alors couverts par les eaux de baffe-mer, & la marée montera 50 pieds plus haut ; ce qui dans notre vallon de la Seine s'éleveroit bien au-deffus du pont de l'arche, & jufqu'à Mantes. L'innondation qui feroit moins d'effet dans le baffin de la Loire & dans celui du Rhône, en feroit un très-confidérable dans celui de la Garonne. : mais nous renvoyons ces recherches à notre traité de la configuration de la Terre : nos Cartes de l'émerfion de la France, feront connoître les terreins qui ont été fubmergés à différentes hauteurs de l'océan. Ce que nous préfentons ici n'eft qu'un apperçu très-fommaire des effets que produira le verfement des eaux polaires.

(*h*) Les defcriptions que nous allons préfenter, fembleront

Si nous suivons le cosaque Markoff dans le voyage qu'il fit en 1715 jusqu'au 78e dégré de latitude nord, nous le

---

peut-être à quelques-uns de nos Lecteurs étrangeres à l'objet de notre Ouvrage, elles leurs paroîtront appartenir plus particulièrement à la Géographie, qu'à la Physique. Mais nous les prions d'observer que c'est à la Physique à expliquer tous les phénomènes de la Nature, que c'est à elle à rendre raison de tous les états différens des différentes parties de la surface de la Terre, à faire connoître les causes générales des variétés des saisons & des températures qui distinguent les climats, & les causes des intempéries particulières de chacun de ces climats. Nous espérons qu'après avoir fait cette réflexion, on ne sera plus étonné que dans l'Introduction d'un Volume particulièrement destiné à expliquer les causes & les effets de la Chaleur sur la Terre, nous ayons cru convenable de présenter le tableau des effets d'un froid excessif, celui d'une Chaleur extrême, & enfin celui d'une position heureuse & privilégiée, d'une situation unique sur le Globe, & dans laquelle les excès du froid & du chaud se rapprochent & se combinent pour former, dans un climat, que sa position sous la Ligne, devoit rendre inhabitable, un des plus délicieux séjours de l'Univers; ces considérations que nous n'aurions pu placer dans le cours de notre Ouvrage sans interrompre l'exposition de notre théorie, sans nuire à la suite des déductions, se présenteront alors à l'esprit des Lecteurs; ils en feront des applications qui leur rendront cette théorie plus intéressante. Enfin ces descriptions rappelleront à leur mémoire des idées, qui peut-être ne leur sont plus assez présentes, ou qui ne sont pas assez rapprochées pour que leur opposition produise sur l'esprit l'effet nécessaire pour le fixer sur ces merveilleux phénomènes, pour le préparer à en concevoir le vaste ensemble & la magnifique harmonie.

verrons remontant depuis le 75e dégré des montagnes de glace d'une hauteur & d'une grosseur prodigieuses, nous le verrons gravissant sur ces montagnes & ne découvrant que des glaces : mais ce n'est pas en présentant à notre esprit les plaines glacées des océans que notre âme sera frappée de l'horreur la plus affreuse, qu'elle concevra de la maniere la plus sensible l'idée des malheurs que multiplient les excès du froid ; cet état des surfaces des mers ne peut affecter que foiblement notre sensibilité ; leur tableau n'est point celui des contrées que l'homme doit habiter ; nous n'y voyons point les fléaux qui affligent, ou plutôt qui détruisent son domaine ; nous n'y voyons point souffrir d'êtres vivans.

Les habitans des gouffres de ces océans, s'il en existe sous les glaces éternelles, ce que j'ai peine à croire, ont sans doute dans les profondeurs de leurs abîmes des ressources qui leur furent reservées dans l'ordre général, mais qui nous sont inconnues : peut-être aussi (& c'est l'opinion qui me paroît la plus vraisemblable) ces glaces si durables couvrent-elles les grands laboratoires de la Nature, & interdisent-elles à tout être ayant vie les moyens d'en troubler les lentes opérations.

Parcourons, avec de savans Voyageurs, les hautes latitudes du pole austral, ces contrées qui nous furent inconnues jusqu'à eux, & vers lesquelles les conduisit l'immortel Cook ; suivons-les jusqu'à la terre de Sandwick.

Cette terre située au dedans du cercle polaire antarctique, mais cependant encore éloignée d'environ 20 dégrés du pole, ce trône de l'empire du froid, présente l'aspect

le plus hideux que les yeux d'aucun voyageur aient encore considéré. Une atmosphere épaisse & brumeuse l'enveloppe d'un brouillard presque continuel, ce n'est que par intervalles que les regards du navigateur peuvent découvrir cet amas confus de montagnes escarpées que surmontent des monticules hachées & terminées en pointes que couvrent les neiges de cent & cent hivers, ou plutôt d'un hiver de cent & cent siecles : la Nature semble vouloir cacher au sein des ténèbres ces hideuses parties de la surface de la Terre. Ces déserts, Empire de la Mort, n'offrent à l'œil du spectateur nul vestige de végétation. Les mousses qui rempent sur les roches arides des pointes de nos Alpes & de nos Pyrénées, & qui semblent les derniers efforts de la Nature expirante, ou les premiers linéamens des projets qu'elle médite, les premiers essais de sa puissance ; ces mousses n'habitent point encore ici. Un morne silence regne sur des campagnes glacées, il n'est troublé ni par le murmure des ruisseaux, ni par les torrens qui, dans des contrées que nous trouvons affreuses, s'ils portent l'effroi dans l'âme en se précipitant du haut des montagnes, animent au moins le spectacle de la Nature. Rien ne nous porte à croire que les vents, les tempêtes, ou le tonnerre-même se fassent jamais entendre ici ; l'oreille du voyageur infortuné, qui seroit jetté sur ces côtes, ne pourroit être frappée que de l'effroyable fracas des roches de glace qui se brisent contre des roches de glace, ou sur un sol glacé lui-même ou, enfin par le bruit des avalanches qui se précipitent sur d'autres avalanches.. mais nul être vivant ne fut condamné à contempler longtems cet horrible spectacle, dont la seule idée remplit l'âme

d'effroi. *Mon imagination frissonne encore à son souvenir*, dit M. Forster, en nous parlant de cette terre de Sandwick.

De ces affreuses contrées que couvre une glace éternelle, & que les foibles influences du Pere de la Nature abandonne à toute la rigueur du froid & de ses frimats, passons rapidement à ces régions sur lesquelles il exerce toute l'énergie de sa puissance ; suivons des guides non moins sûrs, non moins éclairés que ceux que nous venons de quitter : c'est de MM. de Pagès, Adanson, de la Condamine & Bouguer que nous allons apprendre quel est l'état de ces climats de la zône torride dans l'Afrique & dans l'Amérique méridionale (*i*).

Nous n'aurons point à dessiner ici des tableaux aussi tristes, aussi sombres que ceux que nous venons de présenter ; la froide monotonie des couleurs nécessaires pour peindre les climats polaires sera remplacée par les teintes les plus vives & les plus variées. C'est de l'Empire la Mort

(*i*) Ce n'est point dans notre Europe que nous pouvons observer ni l'un ni l'autre de ces deux excès de froid & de chaud presque également redoutables. Cette partie du monde s'étend, à la vérité, jusqu'au 70e. dégré de latitude septentrionale, elle s'approche donc de dix dégrés plus près du pole que la zône glaciale méridiodale : mais on sait que l'intensité du froid est beaucoup plus grande vers le pole sud ; aussi l'état de nos Lappons à l'extrémité même de l'Europe, & par 65 dégrés de latitude nord est-il infiniment moins triste que celui des habitans de la Terre de Feu par le 50e dégré de latitude australe ; c'est ce dont on peut s'assurer, en lisant attentivement les Voyages de Maupertuis & de Cook.

absolue que nous sortons, & nous allons peindre les fureurs d'un tyran; au lieu du sommeil léthargique des pays que nous quittons, de grands coups d'autorité, l'excès & l'abus de la puissance vont animer la scene; de prodigieux efforts annonceront & caractériseront le Roi de la Nature, s'ils n'en font pas aimer le Pere.

Si nous nous transportons en Afrique, nous trouverons tout l'intérieur de cette vaste partie du monde depuis le 20e. dégré de longitude occidentale du méridien de Paris, jusqu'au 45e & dans l'espace de plus de 70 dégrés de latitude, tant australe que séptentrionale; nous trouverons, dis-je, tout cet immense pays presque désert. On croiroit aisément que ces climats sont absolument inhabitables, si quelques cabannes répandues dans les plaines, & particulièrement sur les montagnes, n'attestoient la faculté dont jouït l'homme, de supporter presque toutes les températures. Dans ces contrées, la chaleur du Soleil réfléchie par des sables arides, produit des ardeurs insupportables. Jamais aucun vent frais, jamais aucune pluie salutaire n'adoucit l'atmosphère dévorante qui couvre ces affreux climats. « Ces déserts, dit M. de Pagès, sont couverts d'un sable fin, mêlé de gravier, sur lequel on ne trouve que quelques ronces d'un pied & demi au plus de hauteur, & une espece d'herbe qui s'éleve de quatre pouces tout au plus, & qui pousse une seule tige, sans se réunir en motte comme notre gazon ».

« Pendant l'été il regne dans ces déserts un vent du nord-ouest, extrêmement échauffé par la réverbération du sable; & pendant l'hiver, la chaleur du vent du sud-est est encore plus insupportable : elle y est si forte, que la peau en est

crispée, & ses pores si resserrés, qu'il est impossible de suer. Il faut être extrêmement vétu pour ne pas être brûlé par l'ardeur du Soleil, & nos vêtemens d'hiver ne suffiroient pas dans le désert; l'on se couvre le front, le nez & la bouche d'un mouchoir épais & double, afin que la Chaleur du vent ne desseche pas la poitrine, & que l'humidité nécessaire à ces parties du corps puisse s'entretenir; on ne laisse que les yeux à découvert pour pouvoir se conduire; mais la Chaleur & la réverbération du sable y font ressentir des cuissons aiguës, & qui affoiblissent la vue à la longue ».

« Le désert est formé en grande partie par des plaines immenses, où la vue n'est bornée que par le seul horison. L'œil cherche en vain où se fixer, il parcourt tristement une surface uniforme de couleur grisâtre, qui est celle du sable & des ronces desséchées. Un silence profond regne sur cet affreux paysage; point de quadrupedes, point d'oiseaux, point même d'insectes qui puissent le troubler ».

Ce pays, dont parle ici M. de Pagès, est cependant très-éloigné de la ligne puisqu'il est par le 30e dégré de latitude septentrionale : c'est de l'Arabie dont il est question, & la route qu'il décrit est celle de Bassora à Damas, route assez fréquentée par des Caravannes. L'intérieur de l'Afrique vers les monts de la Lune est bien plus affreux encore; on y trouve un sol sablonneux & sec que n'arrose aucun ruisseau, des déserts inhabitables, des murs de sable que les vents accumulent, transportent & dispersent à leur gré; plus d'une fois des Caravannes ont été ensevelies sous ces vagues de sables chassés par les vents.

Cependant de vastes & épaisses forêts couvrent les mon-

tagnes qui s'élevent ſur ces plaines ſablonneuses. Ici le regne de la vie n'eſt donc point anéanti comme dans la terre de Sandwick ; mais ſon Empire eſt violemment tourmenté, ſa puiſſance eſt exaltée & ne s'exerce que dans les excès. Les êtres qu'elle y produit en petit nombre ſont d'une force extraordinaire, &, à l'exception de l'Eléphant, ils ſont d'une férocité prodigieuſe : ce ſont des Rhinocéros, des Lions, des Tigres, des Pantheres, des Hyennes, des Girafes, des Chaméléopards, des Crocodiles, des Serpents monſtrueux ; ce ſont enfin des hommes auſſi féroces que tous les animaux que nous venons de nommer, & qui forment entr'eux des ſociétés barbares dignes du climat qu'elles habitent & des monſtres au milieu deſquels elles vivent.

Les limites de ce pays, dont nous venons de parler, nous ſont plus connues. Vers le midi ce ſont les Hottentots & le Cap de Bonne-Eſpérance ; vers le nord, la Barbarie & les côtes méridionales de la Méditerranée ; vers l'orient, & dans la partie de l'Afrique la plus avancée dans l'océan oriental, l'Ethiopie ou l'Abyſſinie, vers le couchant, & dans la partie la plus avancée dans l'Océan occidental, la Guinée & le Sénégal.

Les extrémités ſeptentrionales & méridionales ſont aſſez connues pour que nous nous diſpenſions d'en parler. Le Cap de Bonne-Eſpérance eſt un lieu de relâche très-fréquenté par les vaiſſeaux européens. Alger & Tunis vers le nord, ſont également connus. Nous ne parlerons, mais très-ſommairement encore, & ſeulement dans la vue des conſidérations qui nous occupent, que de l'Abyſſinie & du Sénégal.

Nous ne dirons rien des richesses de l'Abyssinie, ni du rôle plus important qu'il paroît qu'elle jouoit autrefois par une population plus nombreuse & plus policée, & qui décele une température plus douce alors. Ce pays n'est assurément pas aussi maltraité par la Nature que ceux de l'intérieur : mais si l'on veut considérer l'excès du malheur, transportons-nous vers le cinquieme dégré de latitude septentrionale, & entre le cinquante-huitieme & le soixante-dixieme dégré de longitude du méridien de Paris, nous trouverons un vaste plateau dont l'atmosphere n'est jamais rafraîchie par les vapeurs des mers ou des rivages. Ces plaines immenses que couvre un sable toujours brûlant, ne sont jamais interrompues par des montagnes qui en abritent quelques espaces, qui rassemblent dans leur sein des eaux qui puissent former des sources & fournir au cours des ruisseaux. Le peu d'humidité que les vents peuvent apporter sur ces pays brûlés est pompé par les sables, sans que cette humidité puisse suffire à les fertiliser ou à les rafraîchir. Ce sol aride, non-seulement ne produit rien par la seule force de la Nature, mais il se refuseroit aux travaux les plus opiniâtres des hommes les plus industrieux, & tels ne sont assurément, ni ne peuvent être, ceux qui habitent ces contrées. Ici l'Homme ne peut trouver aucun asyle contre les ardeurs du Soleil ; il est privé de plantes de toute espece, & de toutes les ressources que la Nature fournit aux autres climats ; il n'en trouve point dans la pêche, puisqu'il est sans riviere & sans ruisseaux, & très-éloigné de la mer ; il n'en trouve point dans la chasse ; les animaux féroces qui pourroient habiter ou traverser ces

contrées, ſont pour lui des ennemis dangereux dont il a plus à craindre de devenir la proie, qu'il n'a d'eſpérance de s'en nourrir. Ces malheureux Africains ne vivent que de ſauterelles que les vents chauds de l'oueſt leur amenent tous les ans en grande quantité, ils les ramaſſent, les ſaupoudrent de ſel qu'ils trouvent à la ſurface de la terre à l'extrémité orientale des déſerts qu'ils habitent, & les gardent pour s'en nourrir toute l'année, parce qu'ils n'ont ni beſtiaux, ni grains, ni poiſſons, ni fruits. Ces hommes ſont petits, noirs, maigres & très-légers à la courſe. Leur nourriture habituelle eſt pour eux une ſource de maladies inévitables, qui ſont ſuivies d'une mort prématurée. Ces malheureux vivent à peine quarante ans; & lorſqu'ils approchent de cet âge il s'engendre dans leur chair des inſectes aîlés, qui ſe multiplient en ſi grand nombre, qu'en très-peu de tems toute leur chair en fourmille; de-ſorte qu'après s'être nourris d'inſectes pendant quelques années, ils finiſſent par en être rongés pendant les derniers tems de leur vie (*k*).

(*k*) On trouve dans la Bibliothèque de Photius, un extrait fort long d'un ouvrage d'Agatharchide, Ecrivain Grec, qui vivoit 180 ans avant l'ère chrétienne. Cet Auteur parle fort au long de l'Afrique & des animaux qu'elle nourrit, ſur-tout du Rhinocéros, dont il a le premier donné une deſcription fort exacte. Il parle auſſi des Acrydophages, ou mangeurs de ſauterelles, peuple malheureux de l'Afrique, qu'il place à l'occident de l'Ethyopie, dont ils ſont ſéparés par les Nomades, ou peuples paſteurs, qui n'ont point d'habitation fixe.

Rapprochons-nous à présent des limites occidentales de l'Afrique, suivons M. Adanson dans le voyage qu'il y a fait. En profitant de la relation historique que nous lui devons, nous sentirons plus amèrement le regret de n'avoir point encore l'Histoire Physique de ces contrées qu'il nous promet depuis 1757. Nous ne ferons, autant qu'il nous sera possible, que le copier exactement; nous nous permettrons seulement les transpositions nécessaires à l'harmonie du tableau que nous nous proposons de présenter.

« Ce fut en Avril 1749 que M. Adanson descendit à l'Isle du Sénégal. Arrivé, nous dit-il, dans un pays si différent à tous égards de celui d'où je sortois; & me trouvant, pour ainsi dire, dans un nouveau monde, tout ce que je voyois fixoit mon attention, parce que tout m'instruisoit. Ciel, climat, habitans, animaux, terre, végétaux, tout étoit nouveau pour moi; de quelque côté que je tournasse mes regards, je ne voyois que des plaines sablonneuses brûlées par les ardeurs du Soleil le plus violent (*l*) ».

J'avois à marcher sur des sables qu'on auroit tort d'appeller autrement que des sables brûlans, puisqu'on y éprouvoit, dans les tems les plus ordinaires, une Chaleur de soixante dégrés du thermometre de Réaumur & même davantage. L'on peut faire l'essai de se procurer une pareille Chaleur aux pieds, dans un tems où celle de l'air libre sera de 22 dégrés à l'ombre, comme il étoit alors sur l'Isle du Sénégal le 10 Mai, dans un jour des plus froids de l'hiver

(*l*) Histoire Nat. du Sénégal, pag. 19.

du pays : l'on jugera facilemeut quelle doit être la sensibilité d'un Européen transporté d'un pays temperé au climat le plus chaud de l'Univers. Mes souliers s'y raccornissoient, se coupoient, puis tomboient en poudre : les pieds, même de mes négres, crevassoient, & la seule réflexion de la Chaleur du sable me faisoit lever toute la peau du visage, & m'y causoit une cuisson qui duroit quelquefois cinq ou six jours ... Ces effets augmentoient à proportion que la Chaleur, au lieu de vingt-deux dégrés, montoit au trente-quatrieme à l'ombre, c'est-à-dire, dans l'air le plus froid. A ces incommodités il faut joindre celle du sable mouvant, qui, outre qu'il fatigue beaucoup, parce qu'on y enfonce jusqu'à la cheville du pied, remplit les souliers d'un poids tout-à-fait gênant (*m*).

On peut encore ajouter aux inconveniens qu'éprouve le voyageur dans ces contrées, le nombre infini de Maringouins qu'il rencontre souvent sur sa route, & particuliè-rement dans tous les endroits un peu humides & ombragés, & dans lesquels il seroit si doux de se livrer au repos, ressource que détruit cette espece d'insectes. Les Maringouins sont des especes de cousins dont l'aiguillon pénetre à-travers les étoffes les plus serrées, & dont la piqûure devient insupportable par la prodigieuse quantité de ces petits insectes dont on est assailli en même tems, & qui mettent en un moment le corps en feu (*n*).

(*m*) Ibid. pag. 26.
(*n*) Ibid. pag. 36.

Les Vagvagues, eſpece de fourmis blanches, ſont encore un inſecte infiniment incommode dans ce pays ; non-ſeulement il ronge & devore tout, malles, linge, étoffes, papiers, livres, mais il mord cruellement la peau, & le poiſon qu'il répand dans ſes morſures produit des enflures aſſez conſidérables, & cauſe des douleurs très-vives. Ces inſectes, dont la groſſeur ne paſſe gueres celle des grandes fourmis d'Europe, ſont d'une conſtitution telle que, ni l'eau douce, ni l'eau ſalée de la mer, ni le vinaigre, ni les autres liqueurs fortes, dont j'ai pluſieurs fois inondé ma chambre, n'ont pu les faire périr (*o*).

Les Cacrelats ſont une autre eſpece d'inſectes qui ne cede point aux Vagvagues dans leurs ravages.

Les Puces-de-Sable, que l'on appelle ainſi parce qu'elles ſe logent dans les ſables des caſes habitées, ſont encore infiniment incommodes ; ces ſables en ſont ſi remplis, que dès qu'on y a mis le pied, il en eſt auſſi-tôt couvert ; & leur petiteſſe eſt telle que ce n'eſt que par leur grand nombre qu'on peut les appercevoir. Leurs piqûures ne ſont pas bien vives ; cependant lorſqu'elles ſont aſſez multipliées, elles font l'effet d'un picottement inſupportable. Ce que cet inſecte a de plus ſingulier, c'eſt qu'il ne ſaute & ne monte jamais plus haut que trois ou quatre pouces ; en ſorte que toutes les fois que l'on a l'attention de ſe tenir un demi-pied au-deſſus de la terre, on eſt ſûr de n'avoir rien à craindre de ſa part (*p*).

(*o*) Ibid. pag. 99.
(*p*) Ibid. pag. 166.

Si les Chaleurs brûlantes de ces climats & les insectes, dont nous venons de nommer quatre especes infiniment incommodes, rendent le pays aussi difficile que désagréable à habiter, les animaux féroces qui y abondent, le rendent très-dangereux ; les Tigres & les Lions sont infiniment redoutables dans les campagnes, & les Crocodiles infestent les eaux & leurs rivages. Ces animaux, à la vérité, disparoîtroient bientôt si l'Homme se multiplioit dans ces climats ; ces especes seroient détruites comme beaucoup d'autres l'ont sans doute été.

Nous avons annoncé que nous reconnoîtrions dans le tableau des régions équatoriales ces effets terribles des ardeurs du Soleil, qui, dans ces climats, en paroît le tyran bien plus que le pere, & nous avons assez rempli cet objet de notre description. Mais nous avons dit aussi que ce tyran, en développant toute l'énergie de sa puissance, la caractérisoit par des productions étonnantes par leur vigueur excessive, & par leur taille gigantesque ; & c'est ce que va prouver la considération des êtres animés & végétaux que l'on trouve dans ces contrées brûlantes.

Si nous fixons nos regards sur notre espece, nous ne trouverons nulle part une plus belle race d'hommes. M. Adanson nous apprend que leur taille est pour l'ordinaire au-dessus de la médiocre, bien prise & sans défaut. Il est inouï qu'on en voye de boiteux, de bossus, de noués, à moins que ce ne soit par accident. Ils sont forts, robustes, & d'un tempéramment propre à la fatigue.

Parmi les quadrupèdes, l'on trouve ici l'Éléphant, ce roi des animaux ; car ce titre, qui doit supposer nécessairement

la douceur & l'intelligence jointes à la force, ne peut appartenir à des êtres ſanguinaires; il ne doit point être accordé au Lion, qui n'en eſt que le bourreau, & qui ne fait de ſociété qu'avec le Loup pour ſervir à ſa fureur, & pour étendre ſes ravages (*q*). On trouve encore ici l'Autruche qui, par ſa taille, eſt parmi les oiſeaux ce que l'Éléphant eſt parmi les quadrupèdes (*r*). L'Hippopatames, ou Cheval-Marin, le plus grand des Amphybies. Parmi les cruſtacés mêmes, l'on trouve des Crâbes dont les mordans ſont aſſez prodigieux pour embraſſer facilement la jambe d'un homme, même ſans la ſerrer.

Si nous conſidérons la vigueur, cet indice de la puiſſance & de l'énergie de l'action vitale, le Tigre, le Lion, le Crocodile, les Serpents monſtrueux ſe préſentent ici comme des témoins irrévocables que nulle part dans l'Univers l'action nerveuſe & la puiſſance muſculaire ne ſe dévélopent d'une maniere auſſi puiſſante.

Enfin les végétaux préſentent ici des eſpeces monſtrueuſes aux regards d'un Européen. Le Benten s'éleve à 110 & 120 pieds de hauteur; ſon tronc à juſqu'à huit & dix pieds de diametre (*ſ*).

Le Pain-de-Singe eſt plus monſtrueux encore par ſa

(*q*) Ibid. pag. 116.

(*r*) Note, pag. 48.

(*ſ*) Cet arbre eſt connu auſſi ſous le nom de *Ceybas*, ou de *Polons* ou de *Fromager* : c'eſt de cet arbre que les Nègres font leurs pyrogues. Son bois eſt très-mou, liant & extrêmement léger.

Le Farobier autre grand arbre du même pays, auſſi commun que le Benten, eſt très-dur & très-peſant.

groſſeur;

grosseur; M. Adanson en a mesuré qui avoient jusqu'à 76 & 77 pieds de circonférence, c'est-à-dire, plus de 25 pieds de diametre. C'est ce que j'ai vu de plus merveilleux en ce genre, ajoûte-t-il; & si l'Afrique, en montrant l'Autruche & l'Éléphant, s'est acquis la juste réputation d'avoir enfanté les géans des animaux, l'on peut dire qu'elle ne s'est point démentie dans les végétaux, en tirant de son sein les Pains-de-Singe, qui surpassent infiniment tous les arbres existans aujourd'hui, du moins dans les pays connus, & qui sont vraisemblablement les arbres les plus anciens du globe terrestre» (*t*).

Tout ce que nous venons de présenter prouve ce que nous avions annoncé; c'est de l'action solaire que dépend l'énergie de la vie. Les dégrés de puissance de celle-ci s'élevent comme s'accroît, jusqu'à un certain dégré, la puissance de l'Astre du jour, & les limites qui s'approchent de l'excès destructif sont marquées par des barrieres impo-

---

(*t*) M. Adanson a trouvé sur quelques-uns de ces arbres des noms qui devoient avoir été écrits depuis deux-cents ans; & il ajoûte, *ces inscriptions suffisent, ce me semble, pour déterminer à-peu-près à quel âge arrivent les Pains-de-Singe; car, si l'on suppose que ceux dont il est question ont été gravés dans leurs premiers ans, & qu'ils aient grossi de six pieds dans l'espace de deux siecles, on peut calculer combien il leur faudroit de siecles pour parvenir à vingt-cinq pieds, qui est le dernier terme de leur grosseur.*

On voit que ce calcul seroit fondé sur deux suppositions très-précaires; quel âge avoient les arbres lorsque les caractères ont été tracés? de combien ont ils grossi par siecle?

ſantes. Les derniers efforts de l'action productive qu'exerce le Soleil, ſont ceux d'un Monarque qui détruit ſa propre puiſſance par l'abus exceſſif qu'il en fait.

Que les tableaux que nous venons d'eſquiſſer, ſoit de l'intérieur de l'Afrique, ce domaine des feux dévorans du Soleil, ſoit de ſes deux extrémités orientale & occidentale, diffèrent de l'horreur profonde dont notre âme a été pénétrée lorſque nous avons conſidéré l'Iſle de Sandwick !

Mais que de reſſources la Nature s'eſt reſervées contre l'excès des rayons du Soleil ! que de remedes elle ſait apporter aux maux que peut cauſer l'excès de ſa puiſſance ! Il n'eſt point de reſſource au contraire, il n'y a point de remede contre l'excès du froid. Pluſieurs moyens peuvent affoiblir l'excès des feux du Soleil, pluſieurs obſtacles peuvent être oppoſés à leur ravage ; mais rien ne peut ſuppléer à l'action de cet aſtre, rien ne peut la remplacer dans les pays qu'il abandonne aux frimats.

Après avoir contemplé les triſtes régions que nous venons de décrire, repoſons doucement notre âme en parcourant une heureuſe contrée, où, par une merveilleuſe harmonie, la Nature, en rapprochant & en combinant les excès oppoſés du froid & du chaud, s'eſt plue à former la plus délicieuſe habitation de l'Univers ; conſidérons attentivement les cauſes qui font regner une douce température dans un pays dont le ſort devroit, par ſa ſituation ſous l'équateur, être le même que celui des contrées que nous venons de parcourir. Tranſportons-nous au Perou, établiſſons, ſous la Ligne-même, le point de vue d'où nous allons conſidérer l'état de la zône torride. C'eſt à Quito, qui n'en

eſt qu'à treize minutes dix-ſept ſecondes, c'eſt-à-dire, à environ ſix lieues, que nous allons nous placer.

Dans un Ouvrage où nous nous propoſons de contempler perpétuellement la Nature, d'admirer à chaque pas & dans chaque phénomène les forces & les combinaiſons des cauſes, ainſi que les effets qui réſultent de ces combinaiſons, nous ne pouvons offrir trop ſouvent des tableaux qui dirigent l'eſprit de nos Lecteurs vers les applications de nos principes aux grands phénomènes que préſente la Terre. Ces tableaux & ces deſcriptions ne peuvent que fixer l'attention de ceux qui nous liront, attacher leur eſprit à des conſidérations qu'ils ont peut-être trop négligées. Nous penſons encore qu'en les préparant aux grandes vues que nous allons leur préſenter, ces deſcriptions donneront à notre Ouvrage une variété, un mouvement ſi néceſſaires à des matieres trop ſouvent abſtraites & ſéches. Nous ne parviendrons à familiariſer avec elles l'eſprit des Lecteurs qui déſirent de s'inſtruire (& ce ſont particulièrement ceux pour qui nous écrivons) qu'en leur préſentant des applications qui piquent & intéreſſent leur curioſité. C'eſt dans cette vue que nous allons nous permettre de décrire une des parties de la ſurface de la Terre, peu conſidérable par ſon étendue, mais qui offre à la fois & le plus beau tableau & les conſidérations phyſiques les plus curieuſes ; ce pays, c'eſt un pays équatorial qui nous eſt parfaitement connu, puiſque nous parlerons d'après MM. de la Condamine & Bouguer, deux Savans illuſtres qui réuniſſoient toutes les connoiſſances que l'on peut déſirer dans des Obſervateurs,

Ce pays devient bien plus intéressant pour nous encore, parce qu'il a été le théâtre des immortels travaux de nos Savans Français. C'est-là qu'ils ont eu le courage d'aller élever aux Sciences & à la gloire de leur nation un monument éternel. Les vains efforts qu'on a faits pour le détruire ne peuvent porter aucune atteinte à sa durée ; elle égalera celle de l'Univers.

On a pu renverser quelques pierres: mais l'Art de l'Imprimerie sait braver les tems, bien plus que celui de fondre l'airain ; & les Ouvrages des la Condamine, des Bouguer & de tous ceux qui ont profité de leurs utiles Travaux, vivront plus que des Edifices de marbre & de bronze (*u*).

(*u*) C'est avec douleur que je me vois forcé de rapporter un fait qu'on aura peine à imputer au 18[e] siecle ; mais il tient à l'Histoire de l'esprit Humain & à celle des Sciences. Nos Astronomes, pour fixer les deux termes de la bâse fondamentale de leurs opérations, avoient élevé deux pyramides, pour la construction & pour les Inscriptions desquelles ils avoient consulté l'Académie des Sciences & celle des Inscriptions & Belles-Lettres. Il faut lire dans M. de la Condamine ce qu'avoient coûté de peines & de soins ces deux précieux monumens ; il est impossible, sans cette lecture, d'en concevoir une idée juste. Ils conservoient avec une précision rigoureuse des mesures qui avoient coûté tant de travaux. Eh bien! ces monumens de la gloire du siecle ont été détruits : un ordre de la Cour de Madrid a enlevé aux races futures ce que l'effort du génie leur avoit consacré de plus respectable. Cette bâse de toutes les opératious de nos Académiciens est perdue sans ressource. Vainement, par un nouvel ordre, la Cour de Madrid a-t-elle prouvé ses regrets ; ce repentir a été sans effet.

Dans l'Amérique méridionale, vers le 80e dégré de longitude, à l'occident du méridien de Paris, il existe une vallée formée par deux chaînes de montagnes presque sensiblement paralleles, qui, semblables à deux hautes murailles, renferment entr'elles un pays où la Nature paroît avoir voulu réunir tous ses moyens, accumuler tous ses trésors, rassembler tous ses bienfaits, présenter les types de toutes ses productions. De vastes déserts entourent ce lieu de délices. Du côté de l'orient, ce sont les marais fangeux de l'intérieur de l'Amérique méridionale; du côté de l'occident, il faut traverser, depuis la mer, quarante-cinq lieues de vastes forêts que l'humidité la plus pénétrante & la plus funeste rendent presqu'impraticables, & dont l'entrée semble encore interdite par des animaux féroces & même par des insectes aussi insupportables que les premiers animaux sont redoutables. Le fabuleux Jardin des Hespérides n'étoit pas aussi bien défendu contre l'approche des hommes les plus intrépides, que l'est ce Jardin chéri de la Nature.

Après avoir traversé ces vastes contrées que l'on ne peut cesser de regarder comme impraticables que parce qu'on ne peut douter que des hommes les ont traversées, les monts les plus élevés de la Terre présentent de nouveaux obsta-

---

Je renvoie encore à M. de la Condamine; il est impossible de lire, sans une profonde douleur & sans une indignation aussi profonde, l'histoire de ces pyramides. Elle est contenue dans 52 pages de son Ouvrage, intitulé : *Journal du Voyage fait par ordre du Roi à l'Équateur*. De l'Imprimerie Royale, 1761.

cles, & semblent dérober même à l'imagination l'existence d'un pays dont, en tout cas, ils rendroient l'entrée, la vue même impossibles ; ils sont couverts d'une neige éternelle, leurs sommets, souvent enflammés, vomissent des nuages énormes de fumée, & décelent les feux qui consument leurs entrailles. C'est ainsi que la Nature semble avoir voulu interdire l'entrée de ce sanctuaire à tous autres qu'à ceux qu'elle y fit naître, On a peine à concevoir qu'il y ait eu des mortels assez intrépides pour oser tenter de franchir ces barrieres effrayantes. Des gorges, ou plutôt des ravins, tantôt escarpés, tantôt étroits, profonds souvent de 60 ou 80 toises, semés de rochers, entourés & même coupés de précipices affreux & de torrens qui ont englouti tant de victimes, offrent seuls des passages pour gravir avec peine vers des sommets auxquels on n'ôse presqu'esperer d'atteindre, & que d'autres monts de glaces semblent ne pas permettre de franchir. Quel que soit le courage & l'ardeur de celui qui se livre à ces dangers, que retracent à chaque pas le bruit horrible des cataractes & des torrens, sept jours suffisent à peine pour s'élever à la hauteur où l'on doit parvenir pour redescendre de l'autre côté ; neuf à dix lieues de chemin paroissent cependant être la mesure de cette route.

Comment après avoir traversé ces immenses déserts, après avoir gravi au péril continuel de sa vie, ces énormes montagnes, pourroit-on s'attendre au délicieux spectacle qui s'offre aux regards du voyageur intrépide qui parvient enfin à quelque gorge, d'où, prêt à descendre dans ce beau pays, il peut déjà le considérer. A peine sorti des ardeurs

brûlantes qui dévorent la plaine, ou éprouve ſur les montagnes un froid ſi vif que l'on ſe croit ſubitement tranſporté dans une zône glaciale; 40 dégrés du thermomètre ſont la meſure de cette variation, & dans nos climats 46 de ces dégrés ſont la meſure de la différence des jours les plus chauds dont on ait conſervé le ſouvenir, aux plus froids que l'on ait éprouvé depuis pluſieurs générations. Ces froids ſi vifs & ſi peu prévus par les premiers brigands qui ne pénétrerent dans ces heureuſes contrées que pour les dévaſter, arrêterent la barbarie de pluſieurs: ils y trouverent leur tombeau. Mais à peine commence-t-on à deſcendre, que, paſſant encore dans un nouveau climat, on ſe croit dans une zône tempérée.

Des hauteurs d'Aix & de la Viſte dans notre Provence, l'œil ne découvre pas un plus beau ſpectacle que celui qui ſe développe alors aux regards de l'heureux voyageur; il reçoit la récompenſe de ſes travaux & les oublie. Un grand nombre de bourgs, de villages & de petites villes aſſez jolies s'offrent à ſa vue; tout le pays qui eſt découvert & ſans bois, eſt auſſi peuplé que le ſont pluſieurs de nos Provinces. Au lieu de ces cabannes de roſeaux montées ſur des pieux élevés de huit ou dix pieds pour préſerver de l'humidité, & qui offroient ſeules de ſi triſtes aſyles dans les plaines que l'on a traverſées, on voit ici des maiſons ſolidement bâties, quelquefois en pierres, mais le plus ſouvent avec de groſſes briques ſèchées à l'ombre. Chaque village eſt toujours orné d'une très-grande place, dont l'Egliſe occupe une partie d'un des côtés. Ces places qui ſont des carrés longs, ſont toujours orientées ſur les régions du Monde.

Des routes nombreuſes deſſinent les campagnes, & en ſe coupant ſouvent, elles les font raſſembler à un vaſte jardin de l'eſpece de ceux que nous appelons très improprement, *jardins anglois*, entrecoupés d'allées & d'une multitude de ruiſſeaux qui ſe réuniſſent pour former une belle riviere.

On voit de l'autre côté & en face de ſoi l'autre chaîne de montagne s qui vers l'orient, ſert de défenſe à ce délicieux pays. Ces deux chaînes ſont diſtantes l'une de l'autre par leurs ſommets d'environ ſept ou huit lieues, par une ligne tirée de l'une à l'autre, & horiſontalement. Cette diſtance n'eſt pas par-tout la même, quelquefois ces montagnes s'éloignent davantage, quelquefois elles ſe rapprochent. L'intervale que leurs bâſes laiſſent entr'elles n'eſt que d'environ cinq à ſix lieues. Ces deux chaînes ſuivent à-peu-près la même direction, & cette direction differe très-peu de celle du méridien de Quito. La vallée qu'elles renferment, au moins la partie de cette vallée qui a été ſi bien meſurée par nos Académiciens, comprend trois dégrés de latitude ou environ 80 lieues (*v*). Elle ne paroît baſſe que par rapport aux monts élevés qui l'environnent; ſa hauteur, au-deſſus de la mer, eſt d'environ 15 à 1600 toiſes,

(*v*) La chaîne des montagnes eſt double dans une plus grande étendue, M. Bouguer l'a parcourue dans un eſpace de plus de 170 lieues depuis le ſud de Cuença, juſqu'au nord de Popayan. Je ſais, dit-il, qu'elle eſt double encore beaucoup plus loin vers le nord, quoique le pays perde peu-à-peu les bonnes qualités qu'il a aux environs de Quito.

&

& Quito s'éleve à 1460 toises au-dessus du niveau de la mer, hauteur qui n'est inférieure que de 140 toises à celle des montagnes toujours couvertes de neiges dans notre climat. Les habitans de cette contrée sont donc le peuple de la terre qui respire l'air le plus pur & le plus léger (*x*).

(*x*) Nous nous sommes tous trouvés, dit M. Bouguer, dabord considérablement incommodés de la subtilité de l'air; ceux d'entre nous qui avoient la potrine plus délicate, sentoient davantage la différence, & étoient sujets à de petites hémorrhagies; ce qui venoient sans doute de ce que l'atmosphere, ayant un moindre poids, n'aidoit pas assez par sa compression les vaisseaux à retenir le sang, qui de son côté étoit toujours capable de la même action. Je n'ai pas remarqué dans mon particulier que cette incommodité augmentât beaucoup lorsqu'il nous est arrivé ensuite de monter plus haut; peut-être parce que je m'étois déjà fait au pays, ou peut-être aussi, parce que le froid empêche la dilatation de l'air d'être aussi considérable qu'elle le seroit sans cela. Plusieurs d'entre nous, lorsque nous montions, tomboient en défaillance, & étoient sujets au vomissement; mais ces accidens étoient encore plus l'effet de la lassitude que de la difficulté de respirer. Ce qui le prouve d'une maniere incontestable, c'est qu'on n'y étoit jamais exposé, lorsqu'on alloit à cheval, ou lorsqu'on étoit une fois parvenu au sommet où l'air cependant étoit encore plus subtil. Je ne nie pas que cette grande subtilité ne hâtât la lassitude, & ne contribuât à faire augmenter l'épuisement, car la respiration y devient extrêmement pénible: pour peu qu'on agisse, on se trouve tout hors d'haleine par le moindre mouvement; mais ce n'est plus la même chose aussi-tôt qu'on reste dans l'inaction. Je ne dis rien dont je n'aie été le témoin plusieurs fois; ce que j'eusse vu sans doute encore plus souvent, si l'expérience n'avoit bien-tôt fait sentir à la plu-

Cet air eſt d'un tiers plus rare que celui qu'on reſpire dans nos plaines, puiſque le baromètre, dont les excurſions ſe font ici entre le 27ᵉ. & le 29ᵉ. pouce, ſe ſoutient preſque conſtamment à Quito à 20 pouces une ligne. La pureté de cet air entretient la ſanté, mere de la gaieté & de beaucoup de vertus qui tiennent à la bonne conſtitution phyſique. C'eſt elle qui détermine le caractere en déterminant le tempérament : mais ces contrées ne ſont plus habitées que par des hommes tranſplantés, ils y ont apporté leurs mœurs & leurs exemples. Les cauſes ſi puiſſantes de détérioration qui ſe renouvellent chaque jour par les émigrations qui ſe font d'Eſpagne au Pérou, ont totalement dénaturé ce peuple: ce ne ſont plus ces bons Peruviens du tems d'Atahualpa; il eſt même impoſſible d'eſpérer que jamais cette peuplade reprenne le caractere qu'avoit produit le climat (*y*). Cependant la pureté de l'air & la dou-

---

part de nous qu'il ne leur étoit pas permis de s'expoſer à une ſi extrême fatigue. *Voyez* page xxxvj.

(*y*) Le grand intervalle qui ſépare les deux continens & qui rend la communication difficile, doit auſſi produire des effets ſenſibles. Il eſt facile de juger que, ſi l'amour national eſt, comme par-tout ailleurs, porté fort loin dans l'Amérique Eſpagnole, & que, s'il va, comme il le doit, juſqu'à former de bons Citoyens, on y eſt néantmoins plus iſolé, principalement dans les contrées les plus reculées. On y voit de trop loin tous les différens intérêts de l'Europe, pour que cet amour puiſſe, en franchiſſant ſes juſtes limites, aller juſqu'à l'excès qui le rend vicieux, lorſqu'il nous donne de l'antipathie pour tous les hommes qui ne ſont pas nos compatriotes. C'eſt l'endroit du Monde où l'on exerce le mieux l'hoſpitalité. Comme on y eſt à la ſource des richeſſes, on



ceur de sa température influent toujours sur la santé. M. de la Condamine a vu à Riobamba plusieurs vieillards qui

---

les regarde avec plus d'indifférence ; & la pauvreté y est censée un moindre mal. Les jeunes gens qui y passent d'Europe y sont accueillis de la maniere la plus obligeante : ils y sont reçus comme d'anciens amis, ou comme des freres. On prend soin de leur fortune; ils y trouvent presque toujours des établissemens avantageux; on n'examine pas même d'où ils viennent & s'ils ont reçu quelque éducation. La plus grande tache de ce pays-là, c'est d'être d'un sang mêlé; mais l'examen est tout-fait à l'égard d'un homme qui a traversé la mer & qui ne vient pas d'Afrique ; il est tout prouvé à son égard qu'il est réellement de chair blanche ; &, dès cet instant, il peut figurer avec tout le monde. Il y a de cette sorte comme deux espèces d'Espagnols dans l'Amérique. On nomme *Chapétons* tous ceux qui sont nés en Europe. Les autres sont les *Créoles*, qui souvent descendent de ceux qui passerent dans ce pays-là, il y a plus de deux siècles, du tems de la Conquête. On y trouve des Cadets des meilleures Maisons d'Espagne ; & ce sont eux qui y jouïssent encore des plus grands biens, au moins en possession de terres. Ils ont ordinairement reçu de l'éducation dans leur premiere jeunesse ; ils sont d'un caractere simple & d'un très-bon commerce.

Quant aux Indiens, il m'a paru qu'il falloit les distinguer. Les uns sont retirés en-bas dans leurs forêts, où ils forment comme de petites Républiques, dirigées par leur Curé qui est Espagnol, & par leur Gouverneur assisté de quelques autres Indiens qui lui servent d'Officiers. Il est facile de remarquer qu'ils péchent tous un peu par le défaut de vivacité. Ce que l'on a cru souvent, que le grand chaud rendoit l'imagination plus vive, n'est pas vrai à leur égard ; ils l'ont paresseuse. Quand ils s'appliquent à quelque ouvrage, ils ne sont capables que d'imiter ; mais leur industrie ne

paſſoient cent ans. Le ſol de cette ville, la troiſieme en grandeur de la vallée de Quito, & qui n'eſt qu'à quatre

---

va pas aſſez loin pour leur faire produire du nouveau : ce même défaut ſe manifeſte dans leurs diſcours & dans tous leurs procédés. Ils vivent tous dans une auſſi grande union qu'ils paroiſſent vivre dans une parfaite innocence. Ils ſont prévenans & honnêtes, ils ne ſont capables d'aucune défiance, & il ne leur tombe pas même dans l'eſprit qu'on puiſſe jamais avoir l'intention de les tromper. Les portes de leurs maiſons ſont toujours ouvertes, quoiqu'ils aient du cotton, des calebaſſes, de la pite, eſpece d'aloès dont ils tirent du fil, & quelques autres denrées dont ils font ſouvent trafic. Lorſqu'il s'agit de grands ouvrages, ils les font ordinairement en commun : un Indien invite tous les autres des environs, il lui ſuffit de les bien traiter ; & la maiſon quelque grande qu'elle ſoit (car en certains endroits trois ou quatre familles particulières logent ſous le même toît, chacune dans un eſpace de quelques pieds) ; la maiſon, dis-je, quelque grande qu'elle ſoit, eſt achevée le jour même, & quelquefois en une ou deux heures de travail.

Leur ſort ne laiſſe pas d'être aſſez heureux ; ils ſont ſeuls ou ſans le mélange d'aucun étranger qui les gêne. Ils ont auſſi l'avantage de joindre aux fruits de la Terre qui ne leur manquent jamais, la chaſſe & la pêche qui leur fourniſſent d'abondantes reſſources. Ils tuent le gibier ou avec des flèches qui ſont quelquefois empoiſonnées, ou avec des boules d'argile lancées par des ſarbacanes ; &, quant à la pêche, elle leur eſt d'autant plus facile que, les rivieres n'ayant plus cette grande pente qui les rendoit en-haut des torrens furieux, le poiſſon s'y trouve en quantité. Quoique les Indiens qui n'ont point été ſoumis, & qu'on nomme *Guerriers*, ne ſoient gueres connus, même dans les contrées où

lieues de cette Capitale, s'éleve à la hauteur de la ligne des neiges permanente dans notre climat.

Si du haut d'une des gorges par lesquelles on peut descendre dans cette vallée, l'on considere, en suivant la pente inclinée qui y conduit, la marche du thermometre, on le verra parcourir environ 25 dégrés, c'est-à-dire, depuis le froid du sommet de nos hautes montagnes jusqu'à la douce chaleur de nos plus beaux jours du printems, ou depuis dix dégrés au-dessous de la glace jusqu'à quinze au-dessus. Avant de chercher les causes de la température de ce climat situé sous la Ligne, & qui paroîtroit devoir être brûlé par les feux d'un Soleil perpendiculaire, observons-en les heureux effets.

La Nature, en rapprochant toutes les saisons, paroît s'être proposé de réunir tous ses bienfaits dans cette étroite enceinte. Un printems éternel prête tout l'éclat dont il embellit la Nature à un sol qu'enrichissent tous les dons d'un éternel automne. C'est-là que l'on voit labourer, semer & recueillir dans un même jour, & presque dans un même champ. Les arbres sont toujours couverts de boutons, de fleurs & de fruits. A côté des plantes de la zône torride, près de l'ananas & du chyrymaya, croîssent le pêcher, le pommier, le poirier de nos contrées. Leurs fruits y sont moins bons à la vérité, mais peut-être leur détérioration

---

ils font de tems en tems des incursions, on sait que leur maniere de vivre a beaucoup de rapport avec celle des autres : les mêmes circonstances de la part des lieux ont dû introduire les mêmes usages. *Voyez* page xcviij.

tient-elle moins au climat qu'aux vices de la cultûre que ces arbres reçoivent (z). La plus grande partie de nos légu-

---

(z) Il ne faut pas douter que l'égalité parfaite des saisons ne soit favorable aux arbres qui sont propres aux pays chauds; mais elle paroît produire un effet un peu contraire sur ceux d'Europe qu'on y a portés. Ces derniers peuvent aisément trouver dans la Cordilliere le terme précis de température qui leur convient, mais la Chaleur n'y étant pas distribuée comme elle l'est ici, il leur manque toujours quelque chose. Ils ne peuvent pas se reposer, pour ainsi dire, pendant un certain tems, & agir dans un autre, en réunissant toute leur force. C'est peut-être ce qui est cause que nos fruits n'y prennent jamais le même dégré de bonté qu'ils ont en Europe. Peut-être qu'entre ceux du pays, il y en a aussi quelques-uns qui auroient également besoin d'alternative dans les saisons; car l'arbre même qui produit le fruit le plus délicieux que j'y aie vu, se dépouille de ses feuilles chaque année. Mais la plupart des autres fruits dont la saveur ne se termine pas par une légere pointe d'acide, ont dans la zône torride un goût de casse ou quelqu'autre chose qui déplaît à ceux qui n'y sont pas accoûtumés.

On ne sait au reste s'il ne seroit pas possible avec de nouveaux soins d'y rendre tout-à-la-fois les fruits plus parfaits, & d'en augmenter encore le rapport. L'Agriculture, malgré la belle apparence des campagnes, est comme tous les autres Arts, extrêmement négligée dans l'Amérique-Espagnole, & on y renonce sans le savoir à divers avantages dont il ne coûteroit rien de profiter. On aura donc sans doute de la peine à le croire, vu le grand nombre de personnes qui passent chaque année dans ce pays-là, & qui ne devroient pas ignorer les pratiques du jardinage: cependant le fait est certain, tous les arbres du Pérou sont sauvages; on ne sait pas y emprunter une séve déjà préparée &

mes & de nos grains y ont été transportés avec succès, & ont ajouté les délicieux produits de nos observations, de nos recherches, de nos expériences (*a*) aux riches présens

---

la faire passer de l'un à l'autre. On sait aussi peu combien il seroit utile de retrancher à propos diverses branches. Ainsi on y ignore quelle y seroit la vraie valeur de toutes ces terres si fertiles par elles-mêmes. Nous pouvons seulement juger qu'il ne seroit pas difficile de la porter beaucoup plus loin, puisqu'elles ouvrent leur sein & accordent leurs productions sans violence, & en les faisant accepter aux habitans par si peu de peines. *Voyez* page lxij.

(*a*) Tout le monde sait que c'est à l'art, & souvent aussi au hasard que nous devons tous nos bons légumes, tous nos bons fruits. Nous ignorons l'histoire des uns & des autres, nous ne connoissons point l'espèce primitive de la plupart de nos légumes, de nos fleurs, de nos fruits, chaque espèce se varie continuellement encore sous nos yeux; des hasards heureux les multiplient par des variétés plus ou moins utiles, plus ou moins agréables. L'observation nous a fait reconnoître que le mélange des poussieres fécondantes des étamines est la principale cause de ces variétés dans les espèces. Les graines d'une même fleur peuvent être fécondées par des poussieres de fleurs différentes, & alors ces différentes graines produisent des fleurs très-variées. Nous savons par une triste & trop fréquente expérience, combien le voisinage des concombres altére la bonté de nos melons; la négligence des Jardiniers, à cet égard, est pardonnable à leur ignorance; mais celle des propriétaires des jardins est inconcevable. Ces mélanges des poussieres des étamines, a lieu pour les arbres à fruits, comme pour les plantes légumineuses. On voit donc combien il seroit important de veiller à ce qu'aucune plante ne fût assez près de celle qui peut la détériorer; combien de soins nouveaux exigeroit cette disposition des jardins! Il seroit fort à désirer que

que la Terre accorde aux heureux habitans de ces climats ſans exiger d'eux de pénibles travaux. On y recueilleroit ſûrement d'excellens vins, ſi Lima, en obtenant un privilége excluſif, n'en aveit interdit la culture à la Province de Quito.

Depuis cette eſpece de mouſſe qui tapiſſe les rochers nuds des ſommets de nos Alpes, & que nous appelons à cauſe de cela *Mouſſe alpine*, la Nature y préſente le magnifique ſpectacle de toutes ſes productions graduées ſelon leurs tailles, leurs allures & leur vigueur (*b*); enfin, l'on ne trouve

---

quelque Naturaliſte éclairé s'occupât de nous donner l'hiſtoire de nos Plantes potageres, qu'il nous fit connoître les eſpèces primitives, comment elles ont été améliorées, comment elles peuvent ſe détériorer, quelles ſont les eſpèces qu'il faut éloigner les uues des autres, & qu'il étendît cette théorie à nos arbres fruitiers. Cet Ouvrage ſeroit auſſi ſatisfaiſant pour notre curioſité, qu'utile à nos uſages, il en réſulteroit une théorie qui influeroit ſur la nature des plantes qui ſervent à nos alimens, & peut-être auſſi ſur la nature & ſur les propriétés de celles qui ſont deſtinées à nos médicamens. Il eſt étonnant que ces recherches ayent été auſſi négligées.

(*b*) Pitchincha & le Coraçon, ſur le ſommet deſquels nous avons porté des baromètres, n'ont que 2430 & 2470 toiſes de hauteur abſolue; & c'eſt la plus haute, que l'on ſache, où l'on ait jamais monté. La neige permanente a rendu juſqu'ici les plus hauts ſommets inacceſſibles. Depuis ce terme, qui eſt celui où la neige ne fond plus, même dans la zône torride, on ne voit gueres, en deſcendant juſqu'à 100 ou 150 toiſes au-deſſous, que des rochers nuds, ou des ſables arides; plus bas on commence à voir quelques mouſſes qui tapiſſent les rochers, diverſes eſ-

point

point dans cette vallée tous ces animaux, ou féroces, ou venimeux, ou au moins importuns & même inſuppor-

---

pèces de bruyeres, qui, bien que vertes & mouillées, font un feu clair, & nous ont été ſouvent d'un grand ſecours; des mottes arrondies de terre ſpongieuſe, où ſont plaquées de petites plantes radiées & étoilées, dont les pétales ſont ſemblables aux feuilles de l'If, & quelques autres plantes dont je laiſſe la deſcription à M. de Juſſieu. Dans tout cet eſpace, la neige n'eſt que paſſagere; mais elle s'y conſerve quelquefois des ſemaines & des mois entiers. Plus bas encore & dans une autre zône d'environ 300 toiſes de hauteur, le terrein eſt communément de gramen délié, qui s'élève juſqu'à un pied & demi ou deux pieds, & qui ſe nomme *Outchouc*, (Nehuc) dans la langue des Incas. Cette eſpèce de foin ou de paille, comme on l'appelle dans le pays, eſt le caractere propre qui diſtingue les montagnes que les Eſpagnols nomment *Paramos*. Ils ne donnent ce nom, du moins dans l'Amérique Méridionale, qu'aux landes ou friches d'un terrein aſſez élevé pour que le bois n'y croîſſe plus, & où la pluie ne tombe gueres autrement que ſous la forme de neige, quoiqu'elle ſe fonde preſqu'auſſi-tôt. Enfin en deſcendant encore plus bas, juſques à la hauteur d'environ 2000 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, j'ai vu neiger quelquefois, & d'autres fois pleuvoir.

On ſent bien que la diverſe nature du ſol, ſa différente expoſition, les vents, la ſaiſon, & pluſieurs circonſtances phyſiques, doivent faire varier plus ou moins les limites que je viens d'aſſigner à ces différens étages, & qu'elles ne peuvent être déterminées géométriquement.

Si l'on continue de deſcendre, après le terme que nous venons d'indiquer on commence à rencontrer des arbuſtes; & plus bas, on ne trouve plus autre choſe que des bois, dans les terreins non défrichés; tels que les deux côtés extérieurs de la double chaîne

tables, qui infestent les environs de ce lieu de délices des deux côtés des chaînes de montagnes qui les renferment.

Ce que nous venons de dire de cette Province, d'après les deux témoins les plus respectables, nous la feroit regarder comme un véritable paradis terrestre ; mais il n'en existe plus. Différens inconveniens, & même plusieurs évènemens fâcheux auxquels ce pays est exposé, ne le rendent pas préférable à nos belles Provinces de France. Les pluies y sont très-fréquentes & très-longues pendant l'hiver, elles durent souvent plusieurs jours de suite, même dans l'été ; quelquefois elles détruisent la plus grande partie des productions de la Terre, & sur-tout les fruits qui sont une si grande ressource pour ce pays. Toutes les montagnes qui forment cette vallée ont été, ou sont encore, ou paroissent devoir être un jour des volcans. Les tremblemens de terre qu'excitent fréquemment ces volcans font souvent à la vérité très-peu de ravages ; mais ne doit-on rien craindre de ceux qui pourront arriver ? Outre les secousses affreuses qu'ils peuvent produire, & qui peut-être bouleverseront le pays, les torrens de neiges fondues qui suivent ces embrâsemens,

---

de montagnes entre lesquelles serpente le vallon qui fait la partie habituée & cultivée de la Province de Quito. Au-dehors, de part & d'autre de la Cordiliere, tout est couvert de vastes forêts qui s'étendent à l'ouest jusqu'à la mer du sud, à 40 lieues de distance ; & du côté de l'est dans tout l'intérieur d'un continent de 7 à 800 lieues, le long de la riviere des Amazônes, jusqu'à la Guianne & au Brésil. *Journal du Voyage fait par l'ordre du Roi, à l'Équateur, par M. de la Condamine*, pag. 48.

font auſſi redoutables que les ſecouſſes-mêmes. On conſerve, dans ce pays, comme une des plus mémorables époques de ſon Hiſtoire, le ſouvenir des déſaſtres que produiſit l'incendie de *Cotopaxi*, lors de l'invaſion des Eſpagnols, phénomène digne d'accompagner un pareil évènement.

En 1698 *Cargaviraço* s'écroûla, des champs entiers plantés d'arbres ſe détachèrent, & parcoururent pluſieurs lieues. Le malheur de *Latacunga* fut alors extrême ; des familles entieres furent enſevelies ſous leurs toîts, il n'y en eut aucune qui n'eût à pleurer la mort de quelqu'un des ſiens. En 1742, *Cotopaxi* produiſit encore deux inondations terribles; dans quelques endroits la plaine fut couverte de 120 pieds d'eau. Ces torrens qui tomboient de 7 à 800 toiſes d'élévation, ſe précipitoient avec une impétuoſité à laquelle rien ne pouvoit réſiſter ; 5 à 600 maiſons furent détruites, & 8 à 900 perſonnes périrent. Eſt-il poſſible de ne pas craindre de voir renouveler ces ſcenes d'horreur & de deſtruction ? Quito, dont le ſol paroît formé en grande partie des cendres de volcans éteints, ou de ceux qui brûlent encore, n'a-t-il donc rien à redouter de ceux que peuvent produire des feux qui ſe préparent lentement dans leurs entrailles ? nos craintes ne paroiſſent que trop fondées; on en jugera par une partie de l'Hiſtoire chronologique des incendies de Cotopaxi, rapportée par M. de la Condamine (*c*).

(*c*) le 19 Juin 1742, au matin l'horiſon étoit fort net : j'apperçus & je fis remarquer à M. Bouguer un tourbillon de fumée, qui s'élevoit de la montagne de *Cotopaxi*, ſur laquelle nous avions campé à pluſieurs repriſes en 1738. Notre guide & nos

Mais qu'il nous ſuffiſe de goûter le bonheur d'être parfaitement à l'abri de pareils fléaux ; ne préſentons point à

---

gens prétendoient que ce que nous voyions n'étoit qu'un nuage; ils réuſſirent même à me le perſuader : cependant je ne me trompois pas. Nous apprîmes à notre retour à Quito, que cette montagne, qui avoit jetté des flammes plus de deux ſiecles auparavant, peu après l'arrivée des Eſpagnols, s'étoit nouvellement enflammée le 15 au ſoir, & que la fonte d'une partie de ſes neiges avoit cauſé de grands ravages.

Nous revînmes à Quito le 22 : on n'y parloit que de l'éruption de *Cotopaxi*, & des ſuites funeſtes de l'inondation cauſée par la fonte ſubite d'une grande partie des neiges, dont l'amas entaſſé depuis deux ſiecles au moins, couvroit encore la veille toute la partie ſupérieure de cette montagne.

Depuis mon retour en France, j'ai appris qu'il y avoit eu les années ſuivantes de nouveaux embrâſemens du même volcan à pluſieurs repriſes, particulièrement le 27 Septembre 1743, & la nuit du 30 au 31 Novembre 1744, & que les effets en avoient encore été plus terribles : on vit des cataractes de feu s'ouvrir de nouvelles routes, en perçant les flancs de la montagne, des caſcades de neige à demi-fondue ſe précipiter dans la plaine, une mer d'eaux bouillantes couvrir en peu de minutes les terreins pluſieurs lieues à la ronde, & rouler dans ſes flots pêle-mêle, des maſſes enflammées, des blocs de glace, & des fragmens de rocher. En 1744, les rivieres ou torrens s'enflerent ſi prodigieuſement, que trois ou quatre ponts de pierre furent emportés, & qu'une Manufacture de drap très-ſolidement bâtie, à douze lieues du volcan, fut entièrement détruite : le Village de Napo, diſtant de plus de trente en droite ligne, peut-être de plus de ſoixante par les grandes ſinuoſités du cours des rivieres entre les

notre imagination l'affligeant tableau des malheurs qui pourroient désoler ces belles contrées : revenons sur nos

---

montagnes, fût enlevé entre minuit & une heure du matin, cinq à six heures après la grande explosion.

En 1742, on avoit entendu très-distinctement à *Quito* le bruit du volcan de *Cotopaxi*, plusieurs fois en plein jour, sans même y faire une attention expresse : c'est ce que je puis confirmer par mon témoignage, qui a plus de poids ici que je ne voudrois; cependant on n'entendit point en cette même Ville la grande explosion le soir du 30 Novembre 1744. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que ce même bruit, qui ne fut pas sensible à *Quito*, à douze lieues du volcan vers le nord, fut ouï très-distinctement à la même heure & du même côté en des lieux beaucoup plus éloignés, comme à la Ville de *Ibarra*, à *Pasto*, à *Popayan*, & même à *la Plata*, à plus de cent lieues mesurées en l'air : c'est dequoi l'on cite des témoins respectables. On assure que le bruit fût entendu bien loin encore du côté du sud, vers *Guayaquil*, & au de-là du *Piura*, c'est-à-dire, à plus de 120 lieues de 25 au dégré : le vent y aidoit un peu ; il souffloit alors du nord-est. Il y a quelque apparence que ce vent & les montagnes intermédiaires, & sur-tout celle *d'Yavirac*, vulgairement *Panecillo*, qui couvre immédiatement *Quito* du côté du sud, empêcherent le bruit d'y parvenir ; tandis que le son réfléchi & augmenté par les échos dans le vallon au nord du volcan, où ce vent ne se faisoit pas sentir, fut porté beaucoup plus loin du même côté.

On prétend que les eaux, en se précipitant du sommet de la montagne, firent plusieurs bonds dans la plaine avant que de s'y répandre uniformément ; ce qui sauva la vie à diverses personnes, par dessus lesquelles le torrent passa sans les toucher. Le terrein, cavé en quelques endroits par la chûte des eaux, s'est exhaussé en d'autres par le limon qu'elles ont déposé en se

pas, & confidérons avec admiration les moyens heureux qui concourent à rendre ce climat de la zône torride,

---

retirant. On peut juger quels changemens a dû recevoir la surface de la Terre par des évènemens semblables, pendant le cours des siecles antérieurs, dans un pays ou presque toutes les montagnes sont volcans, où l'ont été. Il n'est pas rare d'y voir (& nous en sommes témoins) des ravins se former à vue d'œil, d'autres qui se sont creusé un lit profond en peu d'années, dans un terrein que l'on se souvient d'avoir vu parfaitement uni. Il est très-possible, il est même vraisemblable, que toute la superficie de la province de *Quito*, jusqu'à une assez grande profondeur, soit formée de nouvelles terres éboulées, & de débris de volcans, & c'est peut-être par cette raison que je n'y ai pu trouver aucune coquille fossile, quoique j'en aie cherché avec soin dans les *Quebradas* les plus profondes.

En 1738, le sommet de *Cotopaxi*, par mesure géométrique, étoit de 500 toises au moins plus haut que le pied de la neige permanente. La flamme du volcan s'élevoit d'un commun aveu, autant au-dessus de la cîme de la montagne, que son sommet excédoit la hauteur du pied de la neige. Cette mesure comparative, qui ne peut être sujette à une grande erreur, m'a été confirmée par le Marquis de Maënza, de qui je tiens la plus grande partie de ces détails. Placé à quatre lieues de distance, & spectateur tranquille de ce terrible phénomène, quoique d'ailleurs fort intéressé par le dommage que ses terres en souffroient, il se trouvoit à portée de juger de tout avec plus de sang-froid à la *Ciénéga*, que ceux dont la vie étoit actuellement exposée au danger de l'inondation. Quand on rabbattroit un tiers de la hauteur estimée, il resteroit encore plus de 300 toises ou 1800 pieds pour la hauteur de la flamme : cependant la surface supérieure du cône tronqué, dont la pointe a été emportée par les anciennes

entouré de toutes parts de déserts affreux, une des plus délicieuses contrées de l'Univers.

---

explosins, avoit en 1738, sept à huit-cents toises de diamètre. Cette vaste bouche du volcan s'est visiblement étendue par les éruptions de 1743 & 1744; sans parler des nouvelles bouches qui se sont ouvertes en forme de soupiraux dans les flancs de la montagne. Il est donc très-probable qu'avant que cet immense foyer se fût si fort accrû & multiplié, dans le tems, par exemple, qu'a joué la premiere mine, qui fit sauter un quart de la hauteur de *Cotopaxi*, la flamme réunie en un seul jet dut être dardée avec plus d'impétuosité, par conséquent put s'élever encore plus haut que dans le dernier embrâsement. Quelle a dû être la force qui fut alors capable de lancer à plus de trois lieues, de gros quartiers de roches, témoins irréprochables d'un fait qui semble, au premier aspect, passer les bornes de la vraisemblance, parce que nous connoissons peu la Nature? J'ai vu un de ces éclats de rocher plus gros qu'une chaumiere d'Indien, au milieu de la plaine, sur le bord du grand chemin proche de *Malahalo*, & je le jugeai avec réflexion, de 12 à 15 toises cubes: il n'est pas douteux qu'il ne soit sorti comme les autres de ce gouffre. Des traînées de roches de même espèce forment en tout sens des rayons qui partent de ce centre commun, & des personnes fort éclairées, qui ont voulu dabord révoquer en doute ma conjecture, n'ont pu s'empêcher de se rendre à cette preuve après un examen plus attentif.

Voici encore quelques circonstances particulieres à l'incendie de 1744. Les cendres furent portées jusqu'à la mer, à plus de 80 lieues: il y a d'autres exemples semblables; & ce fait n'est plus étonnant, s'il est vrai, comme je l'ai lu quelque part, que les cendres du Mont-Etna ont quelquefois volé jusqu'à *Constantinople*. Mais un fait plus nouveau, c'est que celles de *Cotopaxi*,

Nous avons dit que le sol de cette vallée est élevé de 15 à 1600 toises au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire, que ce sol s'éleve dans l'atmosphere presqu'à la hauteur des plus hautes pointes de nos Pyrénées. La ville de *Quito* est de niveau avec le Canigou. A cette haute région l'air est plus pur & plus rare : cette *rareté* excede d'un tiers celle de l'air que nous respirons ; il ne peut donc comporter & conserver le dégré de Chaleur qu'il peut acquérir dans les plaines basses.

Les sommets des montagnes qui dominent cette vallée sont couverts d'une neige éternelle, leur voisinage rafraîchit

---

dans l'occasion dont je parle, couvrirent les terres au point qu'on ne voyoit plus la moindre verdure dans les campagnes à douze & quinze lieues de distance du côté de *Riobamba ;* ce qui dura un mois & plus en quelques endroits, & fit périr un nombre prodigieux de gros & de menu bétail. A la *Ciénéga*, quatre lieues à l'ouest de la bouche du volcan, la cendre avoit trois ou quatre pouces d'épaisseur. Cette pluie de cendre avoit été immédiatement précédée d'une de terre fine d'odeur désagréable & de couleur blanche, rouge & verte, qui elle-même avoit été devancée par une autre de menu gravier. Celle-ci fut accompagnée en divers endroits d'une nuée immense de gros hannetons blancs, de l'espèce qu'on nomme *Ravets* dans nos Isles : la Terre en fut couverte en un instant, & ils disparurent tous avant le jour.

Par des lettres de *Quito*, reçues pendant que cet Ouvrage est sous la presse, j'apprends que le 3 Septembre 1750, *Cotopaxi* faisoit entendre depuis trois jours, sans discontinuer, de nouveaux mugissemens plus terribles que jamais, entremêlés de sons éclatans qui faisoient craindre une nouvelle explosion. *Voyage de M. de la Condamine*, pag. 158.

l'atmosphere

l'atmoſphere de la vallée dans laquelle cette atmoſphere ſe précipite continuellement, à cauſe de la différence de denſité des deux fluides. On ſait que l'air chaud tend toujours à s'élever, & qu'il eſt remplacé par un air plus froid.

Telles ſont les cauſes peu compliquées qui, jointes à l'égalité des durées reſpectives de l'incaleſcence & du refroidiſſement qui ſont perpétuellement égales pendant douze heures de jour & douze heures de nuit, procurent à cette heureuſe vallée la douce température dont elle jouït, & forment ſous la zône torride une des plus délicieuſes contrées de la Terre.

Nous avons préſenté les dégrés extrêmes de la foibleſſe & de la puiſſance de la Chaleur. C'eſt par des nuances, par des dégradations inſenſibles que de l'équateur au pole décroît l'intenſité de cette puiſſance.

Indépendamment de la latitude des lieux, c'eſt-à-dire, de leur diſtance de la ligne équatoriale, pluſieurs cauſes contribuent encore à faire varîer l'état de la Chaleur ſur chaque partie de la ſurface de la Terre. Les grandes ſurfaces des eaux diminuent la Chaleur, parce que les mouvemens vibratoires de l'éther les traverſent plus facilement, que les eaux leur préſentant moins de points ſolides & impénétrables, elles réfléchiſſent moins ces vibrations, & c'eſt de cette réflexion des vibrations que naît la Chaleur: voilà pourquoi, ſous les mêmes latitudes, toutes choſes égales d'ailleurs, c'eſt-à-dire, tout ce qui tient à la nature des terreins, les iſles ſont moins chaudes que les continens. La nature des terreins contribue beaucoup à l'augmentation ou à la diminution de la Chaleur par la propriété plus ou moins grande dont ils jouïſſent de réfléchir la lumiere.

Les rochers, les ſables, les terres arides la réfléchiſſent plus puiſſamment que les marais, les terres fangeuſes ou couvertes d'herbes, & plus, ſur-tout, que les vaſtes forêts. Voilà particuliérement pourquoi l'Allemagne eſt aujourd'hui beaucoup moins froide qu'elle ne l'étoit du tems de Céſar, parce qu'alors elle étoit beaucoup plus couverte de vaſtes forêts. De cette variation que produit la nature des terreins réſulte néceſſairement la variété de l'atmoſphere qui les couvre & les enveloppe.

Les vents auxquels ſont plus réguliérement & plus généralement expoſées certaines contrées, contribuent beaucoup encore à modifier leur température. Des vents qui auroient paſſé ſur des terres couvertes d'un ſable brûlant produiroient un effet très-différent de ceux qui auroient traverſé des maſſes & des plaines de neige. Le giſſement des montagnes, les directions dans leſquelles elles s'étendent, operent encore des effets très-ſenſibles. Les deux côtés des Cordilieres, quoique ſous la même latitude, éprouvent dans le même tems des effets très-differens. Toutes ces cauſes ſont connues, & nous ne les préſentons ici que ſommairement. Mais dans notre théorie de l'incaleſcence de la Terre, dans nos recherches ſur la ſomme des dégrés de Chaleur que chaque pays doit éprouver dans une révolution annuelle, nous préſenterons ſur cette grande & importante matiere des idées que nous oſons regarder comme tout-à-fait neuves, & deſquelles ſeules dépend cependant la véritable théorie des climats. Il eſt étonnant que ces conſidérations aient échappé à nos prédéceſſeurs. Cette nouvelle preuve du peu d'enſemble que l'on a cherché juſ-

qu'à présent à établir en Physique, preuve à laquelle s'en joindront d'autres dans ce Volume, & qui se multiplieront dans la suite de notre Ouvrage ; ces considérations, dis-je, nous consolent des longs & pénibles travaux que ces recherches ont exigés de nous.

Avoir observé les dégrés de l'énergie de la Chaleur sur les différentes parties de notre globe, & leurs grands effets ; c'est avoir fait le premier pas, le pas le plus nécessaire vers la considération des êtres de toute espece qui couvrent sa surface, ou qui s'enfoncent dans sa profondeur.

Un froid absolu, ou plutôt une cessation absolue de la Chaleur (car le froid n'est point une substance) (*d*) ; un froid absolu, dis-je, condenseroit tous les mixtes ; il réduiroit la Terre entiere à n'estre qu'une masse inerte, absolument privée de vie, incapable d'aucune action. Dans cet état de mort universelle & absolule de la Nature, le plus léger dégré de Chaleur qui surviendroit, pénètreroit, modifieroit cette masse ; par lui le mouvement s'y introduiroit, & ce mouvement seroit en raison de la puissance de la cause qui l'auroit produit. Ce dégré de Chaleur éta-

(*d*) Le froid n'est que l'effet de la diminution d'action de la substance qui produit la Chaleur. Le froid n'est point un mouvement particulier, & qui ait une cause propre ; il n'est que l'état de rapprochement ou l'état de repos des parties que distendoit, qu'écartoit, que tenoit en agitation, en vibration l'action de la substance qui produit la Chaleur. Il n'est enfin que l'état extrême de condensation que peut produire la pression universelle qu'exercent les uns sur les autres tous les tourbillons qui se pressent & se balancent dans l'immensité de l'espace.

bli, s'il reſtoit le même, rien ne chaugeroit dans l'état des choſes, nul phénomène nouveau n'exiſteroit; mais un nouveau dégré de Chaleur, quelque foible qu'il fût, produiroit un nouvel état, & ainſi de tous ceux qui ſurviendroient. Si nous admettons à préſent des variations ſucceſſives & alternatives en plus & en moins dans ces dégrés de Chaleur, les actions, les réactions, les expanſions, les remiſſions, les dilatations, les condenſations, les évaporations, les reſorptions ſe varieront; & c'eſt par ces effets que s'opèrent tous les phénomènes de la vie végétale & animale: ces variations en ſont les cauſes déterminantes, les moyens néceſſaires; ce ſont ces mêmes cauſes qui font naître, qui déterminent toutes les combinaiſons minérales.

L'intenſité de la Chaleur variant donc comme le nombre infini des paralleles que l'on peut tracer de l'équateur à l'un ou à l'autre pole, ces variations n'étant point les mêmes ſous les mêmes méridiens, il en réſulte ſur tous les êtres des dégrés différens d'actions, dont les nuances les plus marquées nous ſont ſeules ſenſibles, mais dont les plus légeres-même ne peuvent êtte conſidérées comme nulles; car il n'y a point de cauſe ſans effet.

Tel eſt le magniſique ſpectacle qui viendra s'offrir à nos regards lorſque nous parcourrons l'échelle de l'intenſité, de l'énergie de la vie pour tous les êtres, & dans les différens climats. Ces conſidérations ſi intéreſſantes ſe préſenteront d'elles-mêmes à notre eſprit, lorſqu'après avoir traité des modiſications de l'atmoſphere & des différens fluides qui s'y forment, après avoir traité des mouvemens des eaux & de la configuration de la Terre, nous aurons fait con-

noître tous les grands moyens de la Nature ; alors, parcourant la surface de notre globe, nous fixerons plus attentivement & avec plus de succès nos regards sur l'état des classes, des genres, des especes, des familles qui peuplent un pays dont nous aurons connu toutes les loix, dont tous les principes qui les régissent seront présens à notre esprit.

Cette grande vérité que par-tout le moral est régi, déterminé par le physique, se dévéloppera sous nos yeux à chaque pas que nous ferons. Nous n'ignorons pas à quel point ce moral, excité primitivement & nécessairement par le physique, peut ensuite être modifié par lui-même. L'homme physique, l'homme isolé obéïssant exclusivement aux actions physiques, n'a d'autres idées, d'autres affections, d'autres passions que celle qu'il tient de la Nature, & qui ont un rapport nécessaire avec son organisation. Toute son intelligence, toutes ses facultés sont circonscrites dans le cercle de ses besoins naturels, dans les actions des êtres physiques extérieurs, & dans les effets qu'ils produisent sur ses organes.

Il n'en est pas de même de l'homme en société, de l'homme policé sur-tout ; d'autres idées, d'autres affections, d'autres besoins, d'autres passions existent pour lui ; toutes remontent à une origine commune avec celles de l'homme isolé, mais infiniment dénaturées par les objets qui les font naître, infiniment compliquées dans les moyens de jouïssance, ne pouvant tendre vers leur objet, atteindre à leur but que par de routes tortueuses, semées de mille obstacles qui naîssent de l'état & de l'ordre de la société ; il en

résulte nécessairement que l'état de l'homme policé s'écarte infiniment de l'état de l'homme naturel.

C'est ainsi que les gouvernemens, les loix, d'où naissent la crainte & l'espoir, & les motifs qui les animent, modifient, semblent même dénaturer les Peuples. Observons-les cependant avec attention, nous reconnoîtrons toujours des traits dominans, un caractere général & patriotique, une teinte indigène qui ne s'efface jamais.

Voilà les considérations auxquelles nous nous livrerons dans la suite ; c'est alors, qu'après avoir fait l'Histoire Physique du Monde, nous en verrons naître, ainsi que nous l'annoncions dans le prospectus de notre premier Volume, les Elémens de son Histoire Morale. Rapprochons-nous maintenant de l'objet qui va nous occuper.

Si l'on a lu avec attention ce que nous avons déjà dit sur les sensations dans les Volumes précédens, & particulièrement ce que nous avons écrit sur les nerfs, sur les muscles, sur le cerveau dans le Dictionnaire du troisieme Volume, on doit être convaincu de cette vérité : *c'est par un fluide infiniment subtil, infiniment élastique, que la machine animale, l'être animé est déterminé dans toutes les fonctions qui constituent le systême de la vie.* Or, *ce fluide,* quelle que l'on veuille supposer sa nature, est essentiellement lui même une substance matérielle ; il doit donc nécessairement être mû pour mouvoir, recevoir une action extérieure pour la rendre. Mais à quelle action plus générale, plus puissante, plus variée pourroit-il être soumis qu'à celle du fluide qui remplit tout l'espace, qui pénètre tous les mixtes, qui se trouve constamment & nécessai-

rement disséminé entre toutes leurs parties, puisque toutes se sont combinées, formées, réunies dans son sein, qu'il a été saisi par elles dans différens etats d'incarcération, en différentes quantités, qu'il est resté compris entre toutes leurs particules? Nous avons déja parlé des analogies que l'on reconnoît évidemment entre l'électricité & le fluide nerveux; mais ce fluide électrique, comme nous l'avons fait pressentir, & comme nous le prouverons plus particulièrement, n'est lui-même qu'une combinaison de l'éther, son action, sa nature sont bien différentes de la narure & de l'action de l'éther pur, & de celles du fluide nerveux, que l'on peut appeler le *fluide vital.* Ce fluide électrique n'est même propre qu'à un certain point, & d'une maniere très-indéterminée jusqu'à présent, à exciter l'action de ce dernier; il n'est enfin que la combinaison de l'élément éthéré avec cet autre élément que nous avons nommé *le principe inflammable*, dont les propriétés sont très-différentes.

Il est donc impossible de douter, & nous osons mettre en assertion cette proposition rigoureuse: *Il est impossible de douter que le fluide nerveux, ou du moins la bâse, la matiere dominante de ce fluide ne soit l'éther lui-même*; car nous admettons très-volontiers que, reçu dans le corps animal, il y contracte des affinités avec cette vapeur universelle qui se développe dans toutes les parties des corps animés, qui les imbibe & les pénetre, & qui, soumise elle-même au dégré de Chaleur qui s'y opere, ou qui y vient du dehors, contribue très-essentiellement au jeu de la machine: ainsi l'éther, soit comme fluide élastique, soit comme cause active & dé-

terminante de la Chaleur, principe de toute composition & de toute décomposition, est le seul grand agent de tout être vivant, de tout être animé; c'est lui qui est la cause de tout mouvement animal & végétal (e).

Nous en avons dit assez pour engager nos Lecteurs à fixer toute leur attention sur la théorie nouvelle que nous allons leur présenter; nous osons assurer qu'elle est la clef de toute la Physique sublunaire que nous nous proposons de faire passer successivemenr sous leurs yeux. Nous considérerons, avec l'attention dont nous sommes capables, tous les phénomènes des trois regnes, en ramenant tous ces phénomènes à la cause physique primitive & déterminante qui les produit, en les suivant dans tous leurs effets, en les considérant dans toutes leurs apparences, en les contemplant dans tous leurs rapports.

Nous venons de faire connoître sommairement la maniere dont nous considérons le Feu, nous avons cru nécessaire de préparer l'esprit de nos Lecteurs au développement de la théorie que nous allons leur présenter. Cette importante doctrine du Feu a été jusqu'à présent enveloppée de tant de ténèbres, elle a été embarrassée, obscurcie par tant d'équivoques, surchargée de tant de suppositions, que nous avons cru faire, pour ceux qui désirent véritablement de la connoître, une chose aussi utile qu'agréable, en leur faisant appercevoir que cette doctrine peut très-aisément être débarrassée de tout ce qui l'obscurcissoit & la compliquoit.

(e) *Voyez* Tome III, Avant-Propos, page ix.

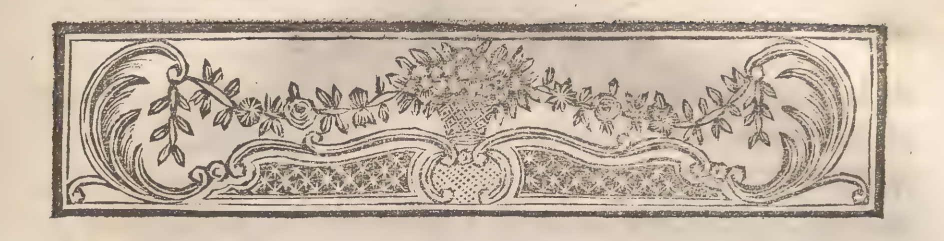
On pressent déjà, sans doute, que tous les phénomènes attribués au Feu peuvent se déduire de nos principes avec autant de facilité, autant de simplicité, autant de clarté, que l'ont été précédemment les phénomènes de la Lumiere, & toutes les modifications de l'éther, desquelles résulte ce que nous appelons *Couleur*. Nous considérions alors dans ce fluide universel les modifications dont il est susceptible, celles qu'il reçoit des corps ; & nous avons vu que ces modifications n'affectent en lui que la direction & la célérité des vibrations de ses molécules ; que des divers dégrés de fréquence de ces vibrations naissent toutes les variétés des couleurs.

Nous allons considérer ici les effets qui naissent des mêmes vibrations de ce fluide élastique universel compris dans les corps : l'unité de cause nous guide & nous éclaire ; nous ne faisons que parcourir une suite d'effets dont la chaîne est continue depuis le premier anneau. La nature, l'origine, la continuité de l'action dont nous suivons les dégrés, resteront toujours sous nos yeux ; jamais nous ne transporterons nos Lecteurs dans des terres inconnues ; ils parcourront pas-à-pas la carriere immense que nous leur avons ouverte ; quelque chemin qu'ils y aient fait, ils pourront toujours vérifier, d'un coup-d'œil, leur marche ; le plan de ce qu'ils auront connu restera gravé dans leur esprit, & s'unira de lui-même au plan de ce qu'ils auront à parcourir encore.

Cet avantage ne pouvoit appartenir qu'à un Traité général de Physique, qu'à un Systême qui embrasât toute la Nature, qui réduisît à l'unité de cause la variété indéfinie des phénomènes ; qui dévéloppât la série, la chaîne

de toutes les actions de la Nature ; dans lequel on osât enfin dessiner l'Arbre entier des connoissances physiques, dont jusqu'à présent on n'avoit encore crayonné que quelques rameaux, & dont les esquisses éparses dans une multitude infinie d'ouvrages, & dessinées par chaque Auteur, d'un point de vue différent, ne pouvoient s'unir & se co-ordonner. Il étoit impossible de suivre l'ordre des insertions des différentes branches, leurs réunions avec le tronc, enfin leurs rapports entr'elles.





DU FEU.

La matiere, passive, inerte par elle-même, incapable de se donner aucune modification, indifférente au repos & au mouvement, indifférente à toutes les formes ne présente que l'idée d'une masse immobile. Cette immobilité ne pourroit cesser que par l'action d'une cause étrangere : sans cette cause d'action, la matiere réunie sous un seul volume, ou divisée en autant de volumes particuliers, en autant de parties que l'eût voulu celui à qui seul il appartenoit d'agir sur elle à l'instant où il la créa, ne pouvoit par elle-même rien changer à son état primitif, se donner aucune modification, elle ne pouvoit que persister dans cet état primitif. Tel eût été le sort de la matiere, si nul autre principe, si nul autre agent n'eût été produit pour l'agiter. Il falloit, pour la disposer à prendre toutes les formes qu'elle devoit revêtir sur la scene du Monde, ou plutôt dans les Mondes innombrables qui peuplent l'espace infini, la soumettre à l'action d'un principe moteur qui l'agitât, qui la pénétrât, qui pût exercer son empire entre ses parties composantes, qui pût tout désunir, excepté ses parties indivisibles (*f*) ; car si toutes les parties

(*f*) Si la matiere pouvoit par un agent physique quelconque

de la matiere pouvoient être divisées à l'infini par un agent physique, la matiere pourroit par des effets naturels être

---

être divisée à l'infini, l'état où seroient réduites ses particules, non-seulement seroit incompréhensible à notre imagination, mais notre raison y découvriroit la destruction des propriétés de la matiere; car enfin, nos élémens ont essentiellement des formes qui leur sont propres, il existe nécessairement entre les formes, les volumes, les masses des différens élémens, des rapports d'où naissent leurs propriétés respectives: ce n'est que de ces formes, de ces volumes, de ces masses que peuvent résulter les loix des combinaisons, celles des actions réciproques d'un élément sur les autres élémens. De ces rapports naissent encore les loix de l'adhérence, de la cohésion.

Nous croyons donc (quelque obscurité qu'aient répandu sur cette matiere les Physiciens qui ont voulu introduire la Métaphysique dans cette Science) qu'il est démontré que la matiere n'est point divisible à l'infini, non-seulement par nos instrumens & par notre art, mais même par aucun agent physique; enfin il seroit toujours évident qu'il y auroit au moins un élément indivisible à l'infini, car une partie de matiere ne pouvant être divisée que par l'interposition d'une autre matiere entre les parties de celle qui seroit divisée, la plus subtile de ces matieres resteroit nécessairement intacte, & celles qui seroient réduites à un égal dégré de division acquerroient des propriétés semblables: il y auroit donc alors destruction des élémens, car ils ne different les uns des autres que par leurs propriétés; or, pour un élément perdre ses propriétés, c'est être sinon détruit, anéanti dans la rigueur du mot; c'est au moins être dénaturé, ce n'est plus être l'élément qu'il étoit: il y auroit donc sinon destruction, annihilation de substance, au moins destruction d'élément: mais c'en est assez pour détruire une opinion qui ne peut prendre sa source que dans une imagination en délire.

détruite, ou perdre au moins toutes ses propriétés ; ce qui reviendroit au même.

La matiere ayant été créée, n'a pu l'être qu'avec une destination. Laissons Epicure & ses Sectateurs abandonner au hasard des atomes semés dans l'espace par le hasard. Il n'existe point de hasard aux yeux d'un Philosophe. La matiere n'existe point par elle-même ; le hasard ne l'a pas créée ; ce n'est pas lui qui a imprimé le mouvement, qui ne peut exister par lui-même ; ce n'est pas le hasard qui a présidé à l'ordre inaltérable, à l'harmonie générale que manifeste le Systême du Monde : il falloit donc que l'Ordonnateur des choses & des tems animât la matiere, la douât d'un principe d'activité résidant essentiellement en elle, ou qu'il créât un agent extérieur à elle pour la modifier. La premiere de ces deux opinions avoit été adoptée par plusieurs anciens Philosophes, &, après avoir été rejettée par la raison, elle a été ressuscitée par un de ces génies à qui une imagination brillante & exaltée inspire la hardiesse de tout oser, parce qu'il se sent la force de revêtir tous les sophismes des apparences séduisantes de la vérité, ou du moins des grâces & des agrémens qu'on lui préfere si souvent. On a doué, dans ces derniers tems, & de nos jours, la matiere du don de la vie : *la vitalité*, a-t-on osé dire, *est une propriété physique de la matiere.* Nous avons suffisamment fait sentir l'erreur de cette proposition dans notre premier Volume, & l'opinion de tous les Philosophes réunis sur cet article nous dispense d'y revenir.

Il ne reste donc à notre raison qu'à chercher le principe physique qui meut la matiere : or, nous osons l'af-

firmer, parce que nous allons le démontrer, ce principe, c'eſt la Chaleur, cette propriété eſſentielle par laquelle ſeule nous pouvons concevoir l'action du Feu, & par conſéquent ſon exiſtence; car ſans la Chaleur l'idée que nous aurions de la lumiere ne reſſembleroit en rien à celle que nous avons du Feu; c'eſt la Chaleur, dis-je, qui produit toutes les modifications de la matiere.

Le froid abſolu, c'eſt-à-dire, la privation abſolue de la Chaleur, ſeroit l'état de mort abſolue pour tous les êtres. Un éternel repos, une immutabilité perpétuelle regneroit ſur ce qui ſeroit ſoumis à cette action. Les minéraux, les végétaux, les animaux reſteroient dans l'état où les auroit ſaiſis l'inſtant où toute Chaleur auroit ceſſé pour eux. Tous les fluides coagulés deviendroient des ſolides; ils feroient, avec toutes les parties des mixtes, avec leſquels ils ſeroient mêlés, un corps qui ne ſeroit plus ſuſceptible d'aucune décompoſition, d'aucune addition; rien ne s'évaporeroit hors d'eux, rien ne les pénetreroit: car l'évaporation ſuppoſe une action qui s'étend de l'intérieur du mixte au dehors, & la pénétration ſuppoſe une action qui s'étend du dehors au dedans; or, dans l'état de toute privation de Chaleur, ces deux actions ſeroient également impoſſibles à concevoir. C'eſt par le Feu, c'eſt par la Chaleur ſeule que tout eſt agité, que tout eſt modifié. Le plus célebre de nos beaux-Eſprits a décrit le feu de la maniere la plus énergique & la plus juſte:

Ignis ubique latet, Naturam amplectitur omnem;
Cuncta parit, renovat, dividit, unit, alit (g).

L'hiver qui ne nous présente qu'une très-foible diminution de l'action de la Chaleur, manifeste, par les effets qu'opere sur tous les êtres cette foible diminution du principe qui les anime, la puissance de ce même principe. L'eau des ruisseaux & des rivieres est arrêtée dans son cours, elle reçoit des chaînes, elle devient semblable au marbre. La séve cesse de parcourir les vaisseaux du plus grand nombre des plantes. Plusieurs animaux périssent, d'autres sont frappés d'une léthargie, d'une mort apparente, & attendent, pour renaître, que la Chaleur vienne les ranimer. Tout ce qui éprouve un dégré considérable de froid périt sans espérance de renaître.

Que ce dégré de froid le plus extrême de ceux que nous connoissons, est cependant éloigné d'une privation absolue de Chaleur! Nous verrons dans le cours de ce Volume, combien l'échelle la plus prolongée de nos Thermometres vers les deux extrémités occupe peu d'espace sur le véritable Thermometre de la Nature, sur celui qui seroit gradué sur l'intervalle qui sépare Saturne du Soleil.

Puisque c'est évidemment au Feu que sont dûs tous les phénomènes de la Nature, toutes les compositions, toutes les décompositions, toutes les altérations de la matiere,

---

(g) Le Feu est caché par tout, il embrasse la Nature, c'est lui qui produit, qui renouvelle, qui divise, qui unit & nourrit tous les êtres.

toutes les actions, toutes les modifications, tous les genres d'existence des êtres doués de la vie végétale ou animale, avec quelle avide curiosité notre esprit doit-il se porter vers des recherches sur la nature de cet agent à qui nous devons & notre existence & les moyens de la conserver & de la reproduire, & tous les biens, tous les plaisirs qui peuvent nous la rendre chere. Plus nous connoîtrons la nature de ce principe, plus nous admirerons l'ordre sublime qui régit l'Univers, plus nous pourrons étendre & perfectionner les usages de cet agent. L'Electricité n'est elle-même qu'une modification de l'élément qui produit la Chaleur. Si l'on espere avec fondement appliquer cette modification à l'art de guérir, n'est-ce pas dans une parfaite connoissance de cet élément & des combinaisons dont il est susceptible qu'il faut en chercher les moyens.

Avant de représenter l'éther comme agissant dans l'intérieur des corps, comme remplissant toutes les fonctions attribuées à l'être qu'on appelle *Feu*, passons en revue toutes les opinions que les Savans ont eues jusqu'à présent sur cet être extraordinaire.

» Tant de systêmes qui sont tombés & qui tombent encore tous les jours; tant d'hypotheses précipitées, & qui n'ont pu satisfaire aux phénomènes; tant de raisonnemens que les expériences ont démentis; tant d'expériences même qu'on croyoit vraies, & qu'on a trouvé fausses, après un plus mûr examen; en un mot, tant de doutes & d'incertitudes, qu'un beau jour s'efforce de dissiper, me font croire qu'à la fin on pourra parvenir à quelque chose d'exact &

& de régulier. *Opinionum commenta delet dies, Naturæ judicia confirmat* ».

Nous allons donc mettre ſous les yeux de nos Lecteurs tous les travaux de ceux qui nous ont devancés ; ce n'eſt qu'en comparant leurs efforts & les nôtres, que l'on pourra juger ſi nous avons été plus heureux que nos précurſeurs, ſi la vérité s'eſt enfin dévoilée.

Opinions Mythologiques & Philoſophiques des Anciens ſur le Feu.

LORSQUE nous tentons de percer l'obſcurité des tems antiques, n'eſpérons point de nous rapprocher de l'origine des choſes. Le tems eſt ſemblable à un fleuve dont la ſource eſt inconnue ; des forêts ténébreuſes & impraticables la dérobent à nos regards : l'Hiſtorien eſt ſemblable au Navigateur qui ne peut remonter ce fleuve que dans la partie de ſon cours, où ſes longs & puiſſans efforts ont laiſſé de larges & profondes traces de ſa route ; les yeux le ſuivent encore au-delà de ce terme ; mais bien-tôt des joncs, des roſeaux, enfin d'épaiſſes forêts le dérobent à tous les regards. Les joncs & les roſeaux, ce ſont les idées mythologiques ; un œil perçant découvre long-tems encore, mais par intervalles, à travers ces obſtacles, le cours du fleuve qui ſe perd enfin dans la plus profonde obſcurité.

C'eſt donc bien vainement que nous tentons de fixer la premiere époque où les Sciences ont été, je ne dis pas ſeulement cultivées, mais celle même où elles ont été portées à un période digne de fixer notre attention.

Tout dépose en faveur d'une antiquité dont nous n'avons pas les fastes. Lorsqu'en consultant nos annales, infiniment récentes, si on les compare à la durée du Monde, nous remontons jusqu'à un Peuple que nous appelons *le Peuple primitif*, soyons bien assurés que ce Peuple est dans l'Histoire des Hommes, ce qu'est dans l'Histoire particulière des Familles celui que nous appelons le premier connu par Titres. Que de générations ont précédé celui-là !

Le tems, ce destructeur des marbres & de l'airain, n'a permis à aucun des premiers monumens, ni même à mille & mille successions de monumens qui se sont remplacées, d'arriver jusqu'à nous. Mais si sa faux tranchante, ou plutôt, si sa lime sourde a séparé en mille & mille morceaux cette chaîne qui uniroit notre génération à celle des premiers hommes qui ont honoré l'Humanité en faisant briller les premieres étincelles des Sciences, ces anneaux, quoiqu'épars & presque détruits par la rouille des siecles, déposent de l'antiquité de la chaîne.

De profondes ténèbres se sont répandues sur les tems où les Sciences ne se propageoient que par tradition, parce qu'alors toutes les découvertes restoient enfermées dans l'horison très-borné de l'heureux génie qui les saisissoit. Les guerres générales des nations, ou les querelles des particuliers qui étoient de véritables guerres dans ces tems reculés, s'exerçoient par des dévastations ; nul vainqueur n'étoit occupé de rapporter dans ses foyers les connoissances acquises par ses ennemis ; mille évènemens ensevelissoient de nouvelles connoissances, qui n'étoient, pour ainsi dire, que des secrets de famille.

Cependant les traces de ce feu ſacré qui a toujours animé l'eſprit humain ſont empreintes ſur la ſurface de la Terre en caracteres qui décélent leur antiquité à ceux qui ſavent les lire.

M. Bailly, dans ſon Hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne, a porté juſqu'à l'évidence les preuves multipliées de l'exiſtence des connoiſſances humaines élevées à un haut dégré 3000 ans avant notre ère. Il réſulte très-clairement de ſes obſervations, on déduit de ſes réflexions, avec une certitude que l'Hiſtoire de ces tems reculés ne ſembloit pas permettre d'eſpérer, que l'Aſtronomie a été cultivée, qu'elle a même été portée à un haut dégré de perfection très-long-tems avant cette époque, qui remonte elle-même plus haut que celle du déluge.

Quelle durée de ſiècles n'a-t-il pas fallu cependant pour élever un monument auſſi difficile, & ſur-tout auſſi long à conſtruire, que celui de l'Hiſtoire des révolutions des aſtres? l'idée-même du périodiſme de ces révolutions doit avoir été précédée par un grand nombre de ces révolutions. Nous renvoyons nos Lecteurs à l'excellent Ouvrage de cet illuſtre Académicien; il exiſte peu de Livres que l'on puiſſe lire avec autant de fruit & avec autant de plaiſir. C'eſt là que l'on trouve réunies toutes les preuves de cette aſſertion que la raiſon, loin de la regarder comme une exagération, conſidère au contraire comme une très-grande réduction de l'antiquité des Sciences. *Nous ſommes donc bien fondés*, dit M. Bailly, *à penſer que l'Aſtronomie a été cultivée plus de 150 ans avant le déluge, & qu'elle a aujourd'hui plus de 7000 ans d'exiſtence.*

En effet, cette Science sera bien plus ancienne encore si l'on adopte les très-ingénieuses idées de M. Dupuis sur l'origine des emblêmes qui désignent les Signes du Zodiaque (*g*).

Cette antiquité que l'on ne peut refuser à l'Astronomie, & qui se perd dans la nuit des tems, appartient nécessairement aux autres Sciences, elles sont toutes sœurs, & nulle d'entr'elles ne me paroît pouvoir réclamer une longue antériorité sur aucune autre. L'esprit humain peut avoir sommeillé très-long tems, & tant que les premiers besoins ont exigé l'emploi de tous les momens. Ce n'est que dans un état fixe, ce n'est qu'au sein du repos, du bonheur & d'une douce oisiveté que l'entendement a pu se livrer à d'aussi hautes considérations, à des observations aussi assidues, aussi longues, aussi constantes que celles qu'exige l'étude des astres. Mais je crois impossible de penser que, lorsque l'esprit humain s'est livré à ces sublimes considérations, il ne s'est pas ouvert en même tems la carriere des autres recherches. Dès que l'homme a contemplé avec attention les phénomènes de la Nature, depuis l'instant où ces phénomènes sont devenus l'objet de ses méditations, qui pourroit croire qu'il ne s'est pas exercé sur la Nature entiere, qu'il n'a pas été frappé de l'harmonie, de l'ordre que révèle son magnifique ensemble, de ce merveilleux & perpétuel enchaînement des

---

(*h*) *Voyez* l'Astronomie de M. de la Lande, Tome IV. La Dissertation de M. Dupuis, sur l'origine des Fables, & sur celle des Signes du Zodiaque, fait la majeure partie de ce Volume, & est infiniment intéressante.

causes & des effets, de cette succession non interrompue de tous les êtres, des loix impérieuses & invariables des destructions & des reproductions?

Toutes les inductions que l'on peut tirer de l'Histoire Philosophique du Monde indiquent que tous les arts sont très-antérieurs au déluge, & l'Histoire Sacrée confirme ces inductions. Caïn, fuyant avec son épouse, qui n'étoit pas encore mere, fuyant sa famille réduite à Adam & à Eve, bâtit une ville à l'orient d'Eden (*i*). Tubalcaïn fut très-

(*i*) « *Caïn bâtit une ville.* Combien de notions renfermées dans ces deux mots! Ce ne fût dabord, si l'on veut, qu'un amas de chaumieres, ou d'antres creusés les uns à côté des autres : cependant cet essai grossier contenoit tous les élémens des secours mutuels, & les germes de toutes les industries. Quand le Déluge arriva, l'an du Monde 1656, cette ville pouvoit être deux fois plus ancienne que Rome ne l'étoit sous Auguste, ou Athènes sous Périclès. Le besoin ou le désir du bien-être auroient-ils eu, dans ces premiers tems, moins de ressorts, que lorsqu'ils furent à demi-satisfaits par l'invention des arts? Les hommes, sortant des mains de Dieu, auroient-ils été moins inventifs, moins industrieux que ne le furent les Autochthones d'Achaïe, ou les Faunes d'Hespérie? Jubal travailla sur la Musique pendant plusieurs siècles; le génie & le sentiment vif qui lui avoient fait saisir les rythmes & les intervalles, l'auront-ils toujours laissé aux premiers élémens? Est-il plus difficile d'ajouter quelque perfection à ce qu'on a trouvé, que de trouver ce qu'on n'avoit pas, & dont personne n'avoit aucune idée? Tubalcaïn a reconnu les métaux; il les a fondus & rendu dociles sous le marteau. Noé a construit l'Arche, il a connu les animaux, leurs espèces, leurs nourritures, leurs mœurs. Énoc a établi un culte public, & consacré, par des fêtes

habile dans l'art de fabriquer toutes ſortes d'ouvrages de cuivre & de fer (*k*) ; or cet art de travailler le cuivre & le

---

& des ſacrifices ſolemnels, les idées qu'on avoit de Dieu, de ſon pouvoir, de ſa bonté, de ſa juſtice : tout cela pouvoit il être ſans un commencement de Philoſophie » ? *Le Batteux, Cauſes premieres.*

(*k*) « La Geneſe nous apprend que Tubalcaïn, fils de Hamech, travailla en fer, forgea, fondit toutes ſortes d'ouvrages de fer & d'airain : *fuit malleator & faber in cuncta opera æris & ferri.* Cela ne dit pas clairement, ce me ſemble, qu'il découvrit le fer. Sur quoi, il faut prendre garde que dans les verſets précédens, où il eſt fait mention des deux freres aînés de Tubalcaïn, Jabel & Jubal, ceux-ci ſont qualifiés de peres, ou, comme on l'explique communément, d'inventeurs, l'un de l'art de faire des tentes, & de garder les troupeaux, *Jabel qui fuit pater habitantium in tentoriis atque paſtorum* ; & l'autre de la Muſique : *Jubal fuit pater canentium citharâ & organo.* D'où vient cette différence ? elle nous met en droit de penſer que Tubalcaïn n'a pas été inventeur dans le même ſens que Jabel & Jubal ; mais ſeulement qu'il fut le premier qui ſût mettre en œuvre le fer avec un certain art, qu'il ſe rendit recommandable par toutes ſortes d'ouvrages de forge & de fonte, en fer & en cuivre ou en bronze. Et en effet, ce ſeroient bien des inventions à la fois pour un ſeul homme, & il peut y avoir loin de la ſimple découverte toute brute & imparfaite du fer, au ſavoir attribué à Tubalcaïn, & qui paroît être celui du tems de Moyſe ».

« Mais s'il étoit vrai que le fer fût connu avant Tubalcaïn, dans quel ſiècle en placerions nous l'époque ? car ce Patriarche vient au monde environ mille ans après la création, ſelon l'ère commune. Suppoſons donc que Tubalcaïn ait été premier inventeur ; accordons-lui un titre que l'Auteur ſacré ſemble lui avoir refuſé, & faiſons-le le pere des forgerons ; la découverte me paroît

fer, combien d'autres connoiſſances & d'autres arts n'exige-t-il pas? L'Arche fut bâtie par Noé ; que de connoiſ-

---

encore bien prompte, bien prématurée & bien étonnante pour des hommes qui, à cet égard, ne ſont pour ainſi dire, que de naître ».

« Je n'ignore pas ce que de Savans hommes, frappés de ce progrès rapide des Arts & des Sciences, en ont penſé & qu'ils ont répondu aux argumens qu'on en pouvoit tirer pour l'antiquité du Monde, que, ſelon toute apparence, Dieu avoit appris ou révélé à notre premier pere, & par lui à ſes deſcendans, les Arts & les Sciences les plus néceſſaires à la vie. Mais cette réponſe, qui peut être excellente pour nous, ne le ſeroit pas ſans doute pour les Chinois. D'ailleurs, une circonſtance s'oppoſe à l'application qu'on pourroit en faire à l'art du fer. On trouve dans ce pays qui fut la premiere demeure des hommes, & la patrie de Tubalcaïn, des veſtiges inconteſtables de la longue ignorance où l'on y a été du fer. Ce ſont ces pierres en forme de hache, ou de coin, vulgairement appellées Pierres de Tonnerre, *Ceraunia*. Lorſqu'on découvrit l'Amérique, on y trouva les habitans munis de ces pierres, qu'ils travailloient eux-mêmes, pendant une bonne partie de leur vie, qu'ils ajuſtoient enſuite très-artiſtement à un manche, & dont ils ſe ſervoient à-peu-près comme nous faiſons de nos inſtrumens tranchans de fer. L'Europe & l'Aſie ſont parſemées de ces pierres ou de ſemblables, & la Carmanie en Perſe, pays voiſin de la Chaldée, eſt ſelon Agricola, un de ceux où l'on en trouve d'avantage. Elles ſont la plupart d'une ſi grande dureté, que la lime n'y ſauroit mordre : quelques-unes ſont percées d'un trou rond, placé au lieu convenable, à quelque point d'équilibre. Ce trou eſt évaſé, plus large d'un côté que de l'autre, dans l'épaiſſeur de la pierre ; afin, ſans doute, que le manche y étant une fois entré de force, il ne pût que difficilement en ſortir, comme nous en uſons quelquefois pour nos marteaux.

ſances encore ſuppoſe cette conſtruction ! Voilà des époques antédiluviennes indubitables, puiſqu'elles ſont conſacrées par les Livres Saints.

« L'Europe, l'Aſie & la patrie de Tubalcaïn, ont donc été long-tems habitées par des hommes qui ignoroient l'uſage du fer, ainſi que les Américains, quand nous découvrîmes l'Amérique. Car, dire cavalierement que ces pierres ſont des jeux de la Nature, ou des carreaux de la foudre qui ſe ſont formés avec elle dans la moyenne région de l'air, ou des inſtrumens de fer qui ſe ſont pétrifiés par ſucceſſion de tems, & ſe mettre en frais comme ont fait autrefois quelques Naturaliſtes, pour expliquer phyſiquement la maniere dont tout cela a pu ſe faire, c'eſt ce qui n'eſt plus de miſe aujourd'hui. Il eſt clair même par la ſeule inſpection de quelques-unes de ces pierres, qu'elles ont été travaillées comme telles, & non comme fer ».

« Enfin, voici une autre difficulté qui me vient à cette occaſion dans l'eſprit, & ſur laquelle pourtant je ne prétends pas beaucoup inſiſter. Puiſque Tubalcaïn eſt né 600 ans avant le Déluge, & qu'il n'eſt pas du petit nombre de ceux qui furent ſauvés dans l'arche ; Tubalcaïn a donc fait des ouvrages en fer, avant le Déluge. Ce ne peut donc être que long-tems avant le Déluge que les pierres dont nous venons de parler, & dont la Chaldée & les environs ſont parſemés, ont été formées par ſes habitans. Mais comment le bouleverſement cauſé par le Déluge ſur toute la ſurface de la Terre, & la vaſe immenſe où les décombres que les eaux qui la couvrirent pendant plus d'un an, avoient dû y laiſſer, n'ont ils pas couvert & profondément enterré les pierres dont il s'agit ? ou au contraire, ſi elles ont été faites depuis, y a-t-il apparence que Noé & ſes enfans qui avoient paſſé la meilleure partie de leur vie avec Tubalcaïn, ignoraſſent

Cent-cinquante ans après le déluge, c'est-à-dire, après la durée de cinq de nos générations, comme on les compte aujourd'hui, Nembrod & Assur fondent deux Empires à plus de cent lieues l'un de l'autre. A deux-cents lieues de ces Empires il s'en éleve un troisieme que quelques Auteurs regardent très-mal-à-propos, à ce que je pense, comme le berceau des Sciences & des Arts.

Ces fondations d'Empires, ces Villes bâties, si peu postérieures aux tems où Tubalcaïn faisoit toutes sortes d'ouvrages cuivre & de fer, où Noé construisoit cet énorme navire, ne prouvent-elles pas que ces Arts étoient connus de Nembrod & d'Assur (*l*) ?

---

l'art du fer, quand ils entrerent dans l'arche, & que ce ne soit que par eux, & par leurs descendans, que les pierres tranchantes qu'on trouve chez eux, ont été travaillées ?

Je n'ai touché jusqu'ici qu'à des preuves morales & historiques de l'antiquité du monde. Les preuves physiques que je pourrois y ajouter, tirées de l'état actuel où nous voyons la Terre, & où elle est, tout au moins depuis 4000 ans, de l'inspection de sa surface, & de tout ce qu'on y trouve au-dessous quand on creuse jusqu'à une certaine profondeur, seroient peut-être plus fortes & plus curieuses. Mais c'est une discussion qui me meneroit trop loin, & dans laquelle je n'entrerai pas cette fois. *Mairan, Lettres au Pere Parennin.* De l'Imprimerie Royale.

(*l*) Je crois avoir demontré que l'Empire des Perses, la fondation de Persépolis, remonte à l'an 3209 avant J. C. Diemschid qui bâtit cette ville, y fit son entrée & y établit son Empire, le jour même où le Soleil passe dans la constellation du Bélier. Ce jour fut choisi pour commencer l'année, & il devint l'époque d'une période qui renferme la connoissance de l'année solaire de

Nous voyons en effet que ces Arts s'étoient conservés & sûrement perfectionnés dans ces contrées. Abraham tire son sabre pour immoler son fils ; Eliéser offre à Rébecca des vases d'or & d'argent ; Juda donne à Thamar son bracelet & son anneau ; Pharaon donne à Joseph son anneau & son collier ; Job, contemporain de Jacob, parle des mines & de la maniere de les travailler ; il parle d'or & d'airain. Les Israëlites élevent un veau d'or, Moyse le réduit en liqueur potable, il met à sa place un serpent d'airain. La premiere de ces opérations, la dissolution du veau d'or, sa réduction en liqueur potable, exige des connoissances chymiques : je ne crois pas que personne en France eût été en état, il y a cent ans, de faire cette opération (*m*). Avant Moyse, qui avoit été instruit dans la Science des Egyptiens, la Chymie étoit donc plus avancée qu'elle ne l'étoit chez nous il y a moins d'un siecle, depuis que les hommes après

---

365 jours $\frac{1}{4}$. Nous retrouvons donc encore l'Astronomie à la naissance de cet Empire. La circonstance astronomique dont cette fondation est accompagnée, m'a fourni la preuve de son antiquité. C'est au Ciel à instruire la Terre, on y trouve les élémens & la perfection de la Géographie. L'Histoire peut également y trouver des secours. Ces archives antiques & durables conservent certains faits, qui peuvent remplir le vide des traditions & renouer le fil des évènemens : les observations, les déterminations astronomiques, sont en même tems les plus authentiques & les plus anciens monumens du séjour des hommes sur la Terre.

Ce n'est pas un peuple naîssant qui consacre la fondation de la premiere ville par l'observation des phénomènes célestes. *Lettre de M. Bailly à M. de Voltaire*, page 42.

(*m*) Stalh, est je crois, le premier qui en ait écrit le procédé.

avoir perdu les anciennes connoissances, ont cherché à en acquérir de nouvelles, depuis qu'ils se sont rouvert la carriere des Sciences.

Enfin, les Egyptiens, cette nation que nous ne pouvons regarder que comme moderne, si nous la comparons à celles qui ont dû habiter les hauteurs de l'Asie, le Thibet, la Tartarie Chinoise & les Monts de la Lune, lorsque le sol de l'Egypte étoit encore profondément enseveli sous les eaux; l'Egypte, dis-je, fait remonter au tems de son fabuleux Osiris l'art de fabriquer des armes, des outils d'agriculture avec différens métaux. Les peintures que l'on trouve sur les mumies, peintures qui sont tirées du regne minéral, prouvent l'antiquité ainsi que le haut dégré des connoissances chymiques des Egyptiens à des époques qui se perdent dans la nuit du tems, & relativement auxquelles nos Histoires sont très-modernes.

Quelle est donc l'antiquité des Sciences? à quel siecle tenterions-nous de fixer leur origine?... Vaine recherche; ce problême est insoluble: il eût été aussi difficile, sans doute, de le resoudre aux Nations que, dans nos arbitraires & inconséquentes suppositions, nous honorons du titre de Nations Primitives.

La culture des Sciences a des rapports avec toute l'existence civile & morale de la Nation qui s'y livre. Le concours des circonstances qui favorisent le développement d'un seul germe de connoissance, anime tous les autres, parce que toutes les Sciences se tiennent, elles sont les branches d'un même arbre, on ne peut en considérer une seule sans porter ses regards sur les autres.

La Théologie qui ſeule, ſi nous la conſidérons dans les tems modernes, ſemble ne pas s'unir à toutes les autres Sciences, les embraſſoit toutes au contraire dans les tems anciens; elle naquit de la contemplation des choſes naturelles. Ce fut dans cette contemplation que des hommes qui n'avoient point de révélation, chercherent à connoître le Maître & l'Ordonnateur du Monde, le Pere bienfaiſant de la Nature. Ils le reconnoiſſoient & l'adoroient particuliérement dans le Soleil, ſa plus brillante image; ils diſoient, avant l'Ecrivain inſpiré: *In Sole poſuit Tabernaculum ſuum.* Ils le voyoient dans l'air, dans l'eau, dans la terre, enfin dans tous les êtres; ils reconnoiſſoient ſon action dans tous les évènemens de la Nature; c'étoit lui qui lançoit la foudre, il enflammoit les volcans, il excitoit & règloit le mouvement des mers.

Chez tous les Peuples les plus anciens l'on retrouve l'idée de l'action de la divinité unie à tous les phénomènes de la Nature; toute l'ancienne Théologie fut allégorique, tous les Mythologiſtes étoient Phyſiciens, tous les Phyſiciens étoient Mythologiſtes, parce que la Phyſique étoit la bâſe de la Mythologie, parce que la Divinité n'étoit conſidérée que ſous l'idée ſimple, mais vraie; imparfaite, mais infiniment ſublime de l'Ordonnateur de l'Univers, du grand Agent des choſes, de l'Ame enfin de la Nature.

Qu'eſt-ce que Dieu? dit Sénèque dans ſes Queſtions Naturelles, c'eſt l'Ame de l'Univers; *qu'eſt-ce que Dieu?* c'eſt, répond-il encore; tout ce que vous voyez, & tout ce que vous ne voyez pas: enfin, ajoute-t-il, ſa grandeur eſt telle, que rien de plus grand ne peut être imaginé; ſeul,

il eſt tout, il renferme ſon ouvrage en lui & hors de lui. Quelle différence, ſe demande-t-il encore, y a-t-il donc entre ſa nature & la nôtre ? L'eſprit eſt la meilleure partie de nous, répond-il ; en lui il n'y a rien autre choſe que l'eſprit : il eſt tout raiſon.

La Mythologie, infiniment intéreſſante à ſon origine, ne devint un tiſſu de fables, ou inintelligibles, ou puériles que chez les Grecs.

Nous allons jetter un coup-d'œil ſur le rôle que le Feu jouoit dans cette ancienne & très-philoſophique Mythologie ; nous ne ferons qu'eſquiſſer ce tableau ; nous nous écarterions trop de notre ſujet, ſi nous nous permettions d'en rapprocher & d'en réunir tous les traits.

Le culte des Aſtres paroît avoir été la plus ancienne des Religions ; toute l'Aſie, ce berceau des Hommes, les adora, les Chaldéens, les Perſes, les Aſſyriens, les Juifs, &c. leur adreſſerent un culte. Cette aſſertion n'a pas beſoin de preuves, elle eſt fondée ſur le témoignage unanime des Hiſtoriens ; il eſt également connu qu'à l'adoration des Aſtres tenoit celle du Feu.

Les Mages, dont les dogmes & le culte étoient très-antérieurs à Zoroaſtre, qui paroît avoir vécu ſeulement 1300 ans après le déluge ; les Mages, dis-je, étoient particulièrement attachés au culte du Feu, qu'ils regardoient comme le principe de toutes choſes.

Les Chaldéens donnoient à Dieu le nom de *Feu principe*, de *Feu intelligent*, de *Splendeur éternelle.*

Selon Sanchoniaton, *Elion*, ou *le Dieu ſuprême*, enfanta *Uranus*, mot qui, dans les Langues orientales, ſignifie

l'*Eclatant*, l'*Etincelant*, le *Feu*, en un mot. Le Ciel étoit l'Empire de la Lumiere & du Feu.

Dans tous les tems les plus reculés, le Feu fut regardé comme le Dieu, ou plutôt comme l'Ame vivifiante de la Nature; car, ainsi que nous l'avons observé, Dieu lui-même n'étoit considéré que comme l'Ame du Monde. Ce fut sous ce sublime caractere qu'il fut consacré par la Mythologie.

C'en est assez sur l'antiquité de l'idée du Feu considéré comme principe actif, comme principe vivifiant, enfin comme l'Ame de la Nature. Passons au dévéloppement physique de cette idée.

Opinions Physiques des Anciens jusqu'à Descartes.

RIEN n'est plus obscur que les idées que les Anciens nous ont transmises sur la nature du Feu. Leur Physique étoit à cet égard infiniment bornée. L'idée de la transmutation des élémens les uns dans les autres dominoit dans leur esprit & retardoit infiniment leur marche. On trouve cette idée de la métamorphose des quatre élémens l'un dans l'autre, dans Ocellus Lucanus, dans Timée de Locres, dans Platon, dans Aristote, dans Lucrece, &c.

C'étoit bien moins des substances élémentaires que les Anciens concevoient par le mot *Feu*, *air*, *eau*, *terre*, que des modifications, des états d'une seule & même matiere. Le *chaud*, le *froid*, le *sec* & l'*humide* étoient quatre qualités primitives qu'ils considéroient comme causes de tous les phénomènes de la Nature, sur laquelle ils avoient des idées plus justes & très philosophiques.

La Nature étoit, selon Ocellus, le principe de l'état de l'Univers, qu'il regardoit comme éternel & la cause des modifications de ses parties. Platon regardoit la Nature comme l'ensemble de ce que la Puissance suprême & créatrice a produit, comme les loix qu'elle a prescrites à son ouvrage.

Qu'est-ce que la Nature dit Sénèque, si ce n'est Dieu & la Divine Raison comprise dans tout le Monde, & dans chacune de ses parties (*n*)?

On voit combien la saine Philosophie a précédé la saine Physique. La raison humaine s'est développée plus rapidement que l'esprit ne s'est enrichi de connoissances Physiques.

Des quatre qualités supposées par les Anciens, le *chaud* & le *froid*, le *sec* & l'*humide*, deux étoient actives, c'étoient le chaud & le froid : la premiere étoit considérée comme divisant, désunissant tous les composés; la seconde comme les comprimant, comme tendant à les conserver dans leurs formes : le chaud agissoit du centre à la circonférence; le froid poussoit tout de la circonférence vers le centre. Les deux autres qualités, le sec & l'humide, étoient passives.

Je ne me propose point de développer cette partie, ou plutôt cette bâse de la Physique des Anciens; elle est presque aussi généralement connue, qu'elle est parfaitement inutile à connoître. Cependant, afin que ceux de nos Lecteurs qui n'en ont aucune idée puissent s'en faire une,

(*n*) *De Beneficiis.* Lib. IV.

je me permettrai de copier dans une note ce qu'en a dit un Philoſophe de nos jours (*o*).

(*o*) Ces qualités ont fait tant de bruit, & ſi long-tems dans le monde philoſophique, qu'on me pardonnera de m'y arrêter un moment. On vient de voir qu'elles étoient au nombre de quatre, le chaud, le froid, le ſec & l'humide; ou pour parler plus correctement, la Chaleur, la froidure, la ſécheresse & l'humidité, deux contre deux: c'eſt pour cela qu'on les a appellées *contraires*, ou même *contrariétés*.

La matiere ſelon Ariſtote, avoit néceſſairement une de ces qualités, quelquefois même deux, comme on le verra ci-après; mais elle ne les avoit pas immuablement, & c'étoit parce qu'elle en changeoit, que les générations avoient lieu dans les élémens, que le Feu ſe changeoit en air, l'air en eau, &c.

Il falloit donc que chez les anciens les partiſans des qualités, conſidéraſſent dabord la maſſe entiere de la matiere, en faiſant comme abſtraction de ſes qualités; enſuite les qualités contraires les unes aux autres, en faiſant abſtraction de la matiere; enfin, la matiere & les qualités réunies, pour former les quatre élémens, chacun dans ſon eſpèce, le Feu, l'air, l'eau, la terre.

Si ces élémens perdoient effectivement leurs qualités, & en acquéroient de contraires, il falloit de néceſſité concevoir un ſujet ou une ſubſtance, qui fût effectivement ſans qualité aucune. Il falloit en outre que les qualités, comme des formes ſéparables, puſſent ſe tranſporter de même, d'un ſujet à un autre; & alors la matiere devenoit un être à part; & les quatre qualités, des formes ſubſiſtantes, qui alloient & venoient, au gré de la Nature, de certaines parties de la matiere à d'autres. C'eſt ce que les Corpuſculiſtes ne pouvoient comprendre. « Comment eſt-il poſſi-
» ble, diſoient-ils, que la même matiere qui étoit Feu devienne
» eau? ſi toutes les parties de cette matiere ſont de Feu, &
» A

A travers toutes les abſurdités qui devoient néceſſairement naître de pareils principes, nous ſuivons avec une grande attention les Auteurs dont nous venons de parler, ſi nous eſſayons de pénétrer, pour ainſi dire, dans leur entendement, nous les verrons faire des efforts pour s'élever à des idées plus juſtes; la ſaine raiſon leur préſentoit ſouvent une vérité qu'il n'étoit reſervé qu'au tems, aux obſervations réitérées & multipliées, aux travaux opiniâtres des Savans de pluſieurs ſiecles de développer & de conſacrer.

Preſque tous étoient portés à concevoir le Feu d'une maniere également philoſophique & phyſique; mais l'impoſſibilité d'expliquer clairement ce qu'ils ne concevoient encore que très-imparfaitement, produiſoit cette confuſion d'idées qui obſcurcit tout ce qu'ils nous ont laiſſé.

Nous avons vu, dans le Chapitre précédent, tous les Philoſophes Mythologiſtes rapporter au Ciel, au Soleil, aux Aſtres tous les phénomènes de la Terre; nous les avons vu

---

» qu'à leur place il en ſuccede d'autres qui ſoient d'eau, ce n'eſt » que tranſpoſition, & non génération d'une forme nouvelle : » ce qui étoit Feu n'a pas ceſſé de l'être. Si cette tranſpoſition » n'a pas lieu, comment la qualité peut-elle exiſter à part? Non. » C'eſt donc une matiere qualifiée qui ſe tranſporte; ce n'eſt » donc point génération de forme; ce n'eſt que déplacement de parties ». Il n'étoit pas aiſé aux défenſeurs des qualités de répondre à ce raiſonnement. Ocellus ſemble prendre un milieu. Toutes les fois qu'il parle de la génération des qualités, il a ſoin de joindre au mot de *génération*, ceux de *déplacement*, *d'arrangement*. *Ocellus, page* 101.

adorer les corps céleſtes, comme les diſpenſateurs de ce Feu divin qui anime & conſerve la Nature. Cette idée ſi grande, ſi belle, ſi juſte, n'a point été perdue pour leurs ſucceſſeurs les Philoſophes Phyſiciens. L'impreſſion profonde que cette idée doit produire ſur tous les bons eſprits a pu s'altérer, s'obſcurcir par l'embarras de l'expliquer, de la développer phyſiquement, & d'expliquer par elle les phénomènes de ce globe ſublunaire ; mais jamais elle n'a pu s'effacer ; nous la trouverons toujours au haut de la chaîne par laquelle les Anciens ont voulu lier les effets & les cauſes.

Les Anciens Phyſiciens diſtinguoient deux eſpeces de Feu ; un Feu pur, céleſte, éthéré qui venoit d'en-haut, & le Feu d'embrâſement, le Feu d'incendie, qui s'allume ici-bas, qui décompoſe & détruit les mixtes. Le premier étoit le Feu élémentaire, ou l'élément du Feu ; mais il n'étoit que le Feu en puiſſance, ils l'appelloient l'*Ether*. Or, cette diviſion doit encore être la bâſe de nos recherches ſur le Feu ; il faut conſidérer dabord en elle-même cette ſubſtance élémentaire, cet éther, & conſidérer enſuite ſes effets ſur la Terre ; il n'a dans les eſpaces céleſtes aucun des caracteres qui le font reconnoître ici-bas ; il n'y eſt point chaud, il ne peut y produire d'embrâſement. Il n'y eſt point chaud, parce Chaleur n'eſt qu'une modification des corps ; il ne peut point produire d'embrâſement, parce qu'il n'eſt point inflammable par lui-même, que toute inflammation eſt le produit de deux élémens, de celui que appelons l'*éther*, & de celui que nous appelons *le principe inflammable*, & dont la préſence eſt indiſpenſablement néceſſaire pour la production du Feu lumineux ou rutilant.

Je vais justifier mon assertion sur l'opinion générale des Anciens par quelques Passages des Auteurs les plus imposans, & j'espere que ces Passages ne seront pas équivoques.

« Comme le Monde est ingénérable & indestructible, dit Ocellus Lucanus, qu'il n'a point eu de commencement, & qu'il n'aura point de fin, il est nécessaire que le principe qui opere la génération en autre que lui, & celui qui l'opere en lui-même aient toujours coexisté. Le principe qui opere en autre que lui, est tout ce qui est au-dessus de la Lune, & sur-tout le Soleil, qui par ses allées & ses retours, change continuellement l'air, en raison du froid & du chaud... En un mot, la composition du Monde comprend la cause active & la cause passive; l'une qui engendre hors d'elle, c'est le Monde supérieur à la Lune; l'autre qui engendre en soi, c'est le Monde sublunaire. De ces deux parties, l'une divine, toujours courante, l'autre mortelle, toujours changeante, est composé ce qu'on appelle le *Monde* (*o*) ». OCELLUS-LUCANUS.

Ce Passage n'indique-t-il pas clairement qu'Ocellus

(*p*) Ocellus est, comme nous l'avons déjà dit, antérieur à Platon, il est placé vers l'an 500 avant J. C. dans le siècle des sept Sages : il admettoit la conversion des élémens l'un dans l'autre, ainsi que l'ont admise, après lui, Platon & Aristote, dont nous allons parler. Il admettoit, ainsi que l'ont fait ces Philosophes, les quatre qualités primitives de la Nature, le chaud & le froid, le sec & l'humide. Ce que je rapporte ici de cet Auteur est tiré de la traduction qu'en a donnée M. l'Abbé Batteux, Professeur de Philosophie Grecque & Latine, au Collége Royal de France, de l'Académie Françoise, & de celle des Inscriptions & Belles-Lettres.

penſoit que toute action du Monde ſublunaire étoit produite par l'action du Monde d'au-deſſus, & que le Soleil

---

Paris, *Saillant* 1768. In-8°. Je crois devoir rapporter une note de M. l'Abbé le Batteux, ſur l'opinion de l'éternité du Monde. Il faut, dit-il, diſtinguer ſoigneuſement ici, entre *l'Univers & le Monde*. L'Univers eſt la totalité de l'Etre, la ſomme de tout ce qui exiſte : le cahos même en ce ſens, étoit l'Univers. Le Monde eſt la totalité des êtres arrangés comme nous le voyons. Tous les anciens Philoſophes ſans exception ont cru que l'Univers étoit éternel. Mais la plupart (Ariſtote dit *tous* [*]), ont cru auſſi que le Monde, arrangé comme il eſt, avoit été formé dans le tems, & qu'il avoit eu un commencement. Ocellus confond le Monde avec l'Univers ; & pour prouver que l'un eſt éternel auſſi bien que l'autre, il fait valoir pour le Monde, les preuves d'éternité, que les autres Philoſophes emploient pour l'Univers.

L'ancienne tradition du Genre Humain étoit que le Monde avoit commencé. Les premiers hommes avoient vu naître les Villes, les Arts, les Loix : ce qui les avoit conduits à penſer que tout étoit né de même. Mais l'embarras où ſe trouverent les Philoſophes, quand ils voulurent expliquer la naiſſance du Monde, leur fit chercher un milieu ; ce fût de faire l'Univers éternel, & de donner un commencement au Monde. Ocellus, ſentant les inconvéniens de cette diſtinction, crut trancher la difficulté en faiſant le Monde éternel auſſi bien que l'Univers. Mais c'étoit ſubſtituer une difficulté à une autre. L'éternité de la matiere & du Monde n'eſt pas moins un myſtere pour l'eſprit humain, que la création de la matiere & la génération du Monde faite dans le tems. Si le Monde n'a pas été de tout tems, comment a-t-il pu commencer ? s'il a été de tout tems, comment n'eſt-il pas encore détruit ? Lequel eſt le plus incompréhenſible ? *Voyez Bayle*, *Dict. Epicur.* S.

[*] *De Cœlo*, I. 10. E.

étoit le grand agent des productions & des destructions, qu'il étoit la cause déterminante du chaud & du froid : il n'est point question ici d'émissions, ainsi le Soleil ne pouvoit agir que sur le milieu dans lequel se trouvoient le Soleil & la Terre, ce qui est encore aujourd'hui conforme aux seuls principes que puisse admettre une saine Physique.

On chercheroit inutilement dans Platon quelqu'idée physique sur le Feu ; il admettoit, ainsi qu'Ocellus, la transmutation des élémens : mais Marsil Ficin, son Traducteur, bien pénétré, parfaitement imbu des idées platoniciennes, nous représente ainsi la génération & la succession des grands phénomènes de la Nature, & l'énumération des agents primitifs. Premierement la substance même du Soleil, ensuite la lumiere substantielle & intime, troisiemement la lumiere qui en découle, quatriemement la splendeur résultante de la lumiere, cinquiemement la Chaleur allumée par la splendeur, sixiemement la génération s'établissant, se réunissant, *coalescens*, par l'effet de la Chaleur. Ceci est très-analogue à ce que pensoit Ocellus. PLATON.

« Si Platon nous refuse toute espece de secours, comme Physicien, il nous fait, comme Philosophe, sentir par une fable très-ingénieuse, tous les avantages que nous devons à l'art d'employer le Feu ; art auquel ce Philosophe attribue tous nos avantages sur les autres animaux. Je ne puis me refuser le plaisir de traduire cette Fable ; elle se trouve dans le XVII Livre de Platon, intitulé *Protagoras*.

« Au commencement les Dieux existoient seuls, nulle espece d'êtres n'avoit reçu la vie ; mais l'instant fixé par le Destin pour l'origine des générations arriva. Alors les

Dieux s'occuperent du soin de produire les formes de tous les animaux. Ils y employerent le Feu, la terre, & toutes les substances qui peuvent s'unir à la terre & au Feu. Lorsqu'ils eurent fini leur ouvrage, ils chargerent Epiméthée & Prométhée de distribuer à chacun des animaux les forces & la parure convenables à leut nature. Epiméthée pria son collègue de lui laisser ce soin, & de rester simple spectateur; Prométhée y consentit. Epiméthée distribuant alors ses bienfaits entre les êtres nouveaux, donna aux uns la force sans l'agilité, aux autres l'agilité sans la force. Il arma les uns, & accorda aux autres des moyens qui pouvoient leur tenir lieu d'armes, ou suffire au moins à leur conservation. Parmi ceux dont la taille & le volume furent moins considérables, les uns reçurent des aîles pour s'élever dans les airs, les autres furent condamnés à remper sur la Terre. Ceux dont le volume & la taille furent plus considérables, devoient trouver dans leur masse-même des moyens de se conserver; enfin, il partagea tellement ses différens dons, qu'aucune espece ne sembloit avoir été beaucoup moins bien traitée qu'aucune autre ».

« Après avoir ainsi pourvu aux besoins de chaqu'espece, Epiméthée s'occupa du soin de veiller à ce qu'aucune d'elles ne pût être détruite par la trop grande multiplication d'aucune autre. Il donna ensuite à ces différens animaux des moyens particuliers de résister à l'intempérie des saisons; il revêtit les uns de poils très-épais, il donna des soies dures & longues à d'autres; des toisons furent le partage de quelques-uns; les mêmes vêtemens qui les préservoient de l'excès du froid leur fournissoient encore pour le tems de leur repos

une ressource contre la fraîcheur & la dureté de la terre sur laquelle ils devoient étendre leurs membres fatigués. Il revêtit leurs pieds de cornes solides, ou de poils durs & longs; une peau propre à devenir épaisse & calleuse fut encore un des moyens qu'il employa. Il prescrivit à chaqu'espece les alimens qui lui étoient propres; il désigna aux uns les herbes que la Terre produit sans culture, à d'autres les fruits des arbres. Quelques-unes furent destinées à vivre de carnage; mais il leur refusa une grande fécondité, & ne l'accorda qu'à celles qui devoient être les victimes de leur férocité, afin que leur race ne pérît pas ».

« Epiméthée ne fut pas assez sage dans la distribution de ses dons; il répandit tous ses bienfaits sur les bêtes, il leur avoit donné tous les genres de forces, tous les moyens de les exercer, &, dans sa profusion, il ne réserva rien pour l'Homme; la race humaine seule n'avoit aucun moyen de conservation & de défense. Epiméthée sentit sa faute, & cherchoit en vain à la réparer. Prométhée considéroit l'embarras de son collègue, & tandis qu'il reconnoissoit que tous les animaux étoient armés & vêtus, il voyoit l'Homme nud, sans armes, sans chaussure, privé même des ressources que, pour goûter un doux repos, les autres trouvoient dans leurs fourrures ».

« Cependant, l'instant fatal, où la Nature devoit paroître, s'approchoit, & Prométhée ne trouvoit point de remedes aux maux qui menaçoient l'Homme de toutes parts; ce fut alors qu'il déroba le Feu à Vulcain, & à Minerve le talent des Arts, qui ne pouvoit s'exercer sans le Feu. Prométhée fit donc à l'Homme ces deux magnifiques pré-

ſens, & ce fut par eux que ſa conſervation fut aſſurée ; ce fut par eux qu'il fut dédommagé de tout ce que Epiméthée lui avoit refuſé ».

« Il ne manquoit plus à l'Homme que la ſageſſe, elle étoit auprès de Jupiter ; mais il n'étoit pas encore permis à Prométhée de s'élever juſqu'à ſon trône : des gardes terribles l'effrayoient & l'écartoient de ce Sanctuaire. Il ne put donc que révéler aux hommes les ſecrets de Vulcain & de Minerve ; & ce fut ainſi que l'Homme, participant ſeul à la nature divine, fut le ſeul des animaux qui connut l'exiſtence des Dieux, le ſeul qui leur élevat des autels & des ſtatues ».

Je ne traduirai pas tout ce récit de Platon, qui raconte enſuite comment Jupiter envoya aux Hommes par Mercure la Juſtice & l'Honnêteté ; car c'eſt ainſi que je crois devoir traduire le mot *Pudor*.

ARISTOTE. Ariſtote conſidéroit, ainſi qu'Ocellus & Platon, quatre qualités primitives dans la Nature ; le chaud, le froid, le ſec & l'humide. Il appelloit, ainſi qu'eux, les deux premieres, c'eſt-à-dire, le chaud & le froid, les qualités actives ; les deux ſecondes, les qualités paſſives. C'en eſt aſſez pour que nous ſoyons très-aſſurés qu'il n'y a rien à eſpérer de ce Philoſophe, conſidéré comme Phyſicien, au moins relativement à ſes recherches & à ſon opinion ſur la nature du Feu. Nous croyons donc très-inutile de rapporter toutes les idées vagues & incohérentes que l'on pourroit tirer de ſes Ouvrages, ce qui exigeroit une lecture auſſi peu utile, qu'elle ſeroit longue & faſtidieuſe.

Nous obſerverons cependant que dans ſon Traité des Météores,

Météores, Chapitre II, il regarde le mouvement du Soleil comme cause déterminante de la production de la Chaleur. Dans sa Lettre à Alexandre, Chapitre II, il s'explique ainsi : « La substance du Ciel & des Astres se nomme *éther*; non qu'elle soit de flamme, comme l'ont pretendu quelques-uns, faute d'avoir considéré sa nature infiniment différente de celle du Feu, mais parce qu'elle se meut sans cesse circulairement, étant un élément divin & incorruptible, tout différent des quatre autres. Peu de lignes après il ajoûte : l'éther enveloppe tous les corps, & comprend en soi l'ordre de leurs mouvemens.

« En-deçà de cette nature éthérée & divine, ordonnée par elle-même, immuable, inaltérable, impassible, est placée la muable & passible, en un mot corruptible & mortelle ; la premiere est le Feu, essence subtile, inflammable, qui s'allume par la forte pression & le mouvement rapide de la substance éthérée ».

Pour se faire une idée juste de la maniere dont Aristote concevoit la substance divine de l'éther, je vais rapporter le Commentaire de l'Abbé Batteux sur cette opinion d'Aristote.

« Le Monde, dit Aristote, dans sa Lettre à Alexandre, est un composé du Ciel & de la Terre, & de tous les êtres qu'ils renferment. On le définit encore : l'ordre & l'arrangement de toutes choses, maintenu par l'action & par le moyen de la Divinité ».

Sur ce texte voici ce qu'observe l'Auteur des remarques, très-instruit de l'ancienne Philosophie. « *Maintenu par l'action & par le moyen de la Divinité.* En latin, *à Deo*, *& per Deum.* On voit aisément que ces deux prépositions

ne peuvent être rendues littéralement en françois. Pour en ſentir la valeur, il faut les expliquer par le ſens du verbe auquel elles appartiennent, & le verbe par les opinions qu'avoient les Anciens, & Ariſtote en particulier, ſur l'organiſation du Monde. Φυλαττομένη ſignifie *conſervé*, *maintenu*, *contenu dans ſon état*, Il ne s'agit donc ici ni de la formation du Monde, ni du tems où il a été formé, ni s'il l'a été dans le tems, ou dans l'éternité; il ne s'agit que de ce qu'il eſt. Or, il eſt, ſelon Ariſtote, un aſſemblage maintenu par la Divinité. Comme il y a deux manieres de maintenir, ou en preſſant extérieurement ce qu'on maintient, ou en liant ſes parties intérieurement, il ſemble qu'Ariſtote ait voulu indiquer l'une & l'autre de ces manieres, & les rendre pas ces deux mots antithétiques, *à Deo* & *per Deum*. On a dit ailleurs que dans toutes les Ecoles anciennes, excepté chez les Atomiſtes, l'on avoit imaginé Dieu, pur éther, regnant ſur la circonférence du Monde, & le pénétrant juſqu'à un certain point: l'on verra ci-après que c'étoit la penſée de l'Auteur de cet Ouvrage. Ainſi, par l'action de l'éther, tournant autour des ſpheres, le Monde eſt preſſé, ſerré, contenu; c'eſt le ſens d'*à Deo*. Il eſt encore affermi par l'action du même éther, qui pénetre les ſpheres, au moins juſqu'à la Lune, qui eſt comme un nœud intérieur des membres de l'Univers entr'eux; c'eſt le ſens de *per Deum* ».

J'ajouterai encore une ſeconde remarque du même Commentateur, ſur le texte d'Ariſtote, Chapitre VI, voici ce texte.

« Il nous reſte encore à traiter ſommairement de la cauſe

qui contient & conſerve toutes choſes. Car il ſeroit ridicule, lorſqu'on parle du Monde, quoiqu'en peu de mots, & ſeulement pour en ébaucher l'idée, de ſe taire ſur ce qu'il y a de plus eſſentiel dans le Monde ».

« C'eſt une tradition ancienne, tranſmiſe par-tout des peres aux enfans, que c'eſt Dieu qui a tout fait, & que c'eſt lui qui conſerve tout ».

« Il n'eſt point d'être dans le Monde qui puiſſe ſe ſuffire à lui-même, & qui ne périſſe, s'il eſt abandonné de Dieu. C'eſt ce qui a fait dire à quelques-uns des Anciens, que tout eſt plein de Dieux, qu'ils entrent en nous par les yeux, par les oreilles, par tous nos ſens : diſcours qui convient à la puiſſance active de Dieu plutôt qu'à ſa nature. Oui, Dieu eſt véritablement le générateur & le conſervateur de tous les êtres, quels qu'ils ſoient, dans tous les lieux du monde. Mais il ne l'eſt pas à la maniere du foible artiſan, dont l'effort eſt pénible & douloureux ; il l'eſt par ſa puiſſance infinie, qui atteint ſans aucune peine les objets les plus éloignés de lui ».

« Aſſis dans la premiere & la plus haute région de l'Univers, *au ſommet du Monde*, comme l'a dit le Poëte, il ſe nomme le *Très-Haut*. Il agit ſur le corps le plus voiſin de lui, & enſuite ſur les autres corps, à proportion de leur proximité, deſcendant par dégrés juſqu'aux lieux que nous habitons. C'eſt pour cela que la Terre, & toutes les choſes terreſtres ſont ſi foibles & ſi inconſtantes, ſi remplies de trouble & de déſordre ; parce qu'elles ſont à une diſtance qui leur donne la plus petite part poſſible à l'influence de la Divinité. Toutefois cette influence pénétrant tout l'U-

nivers, la région que nous habitons participe à ſes bienfaits, auſſi bien que les régions ſupérieures, qui toutes y participent plus ou moins, ſelon qu'elles ſe trouvent plus ou moins éloignées du principe ».

Sur ce texte, voici le Commentaire du Traducteur; « *Tout eſt plein de Dieux.* Oui, ſans doute; mais l'Auteur avertit qu'il ne faut pas prendre ce mot à la lettre, ni croire que la ſubſtance de Dieu ſoit répandue par-tout; cela veut dire ſeulement, que l'action de Dieu, ſon mouvement, ſa preſſion, qui eſt celle de l'éther, influe ſur toutes les ſpheres. Car il n'eſt que dans le Ciel; & ſi ſon action ſe porte plus loin, ce n'eſt gueres que par le contact, ou la communication toute méchanique d'une premiere impreſſion, qui agit de proche en proche par la médiation des corps qui reçoivent le mouvement, & le rendent à d'autres après l'avoir reçu ».

« *Dieu eſt Générateur & Conſervateur.* Générateur, parce que l'éther anime, échauffe, enflamme la matiere ignée du quatrieme élément ſublunaire qui lui eſt contigu; & que celle-ci échauffe l'air, l'eau, la ſurface de la Terre; & que c'eſt la Chaleur qui engendre tout & qui le conſerve (*q*) ».

Pour déterminer & fixer plus irrévocablement encore l'idée qu'Ariſtote & tous les anciens Philoſophes avoient de l'éther, je rapporterai une autre remarque de l'Abbé Batteux ſur l'étymologie du mot *Ether*.

« Parmi les Anciens, les uns vouloient qu'il fût dérivé

(*q*) Remarques ſur la Lettre d'Ariſtote, par M. l'Abbé Batteux, pag. 143.

d'αἴθειν *brûler*, *luire*, *être en Feu* : les autres, du nombre desquels étoit Aristote, le faisoient venir d'ἀεὶ θεῖν *toujours courir*. Aristote en donne ici deux raisons ; le Feu s'éleve par sa légereté, l'éther ne s'éleve point ; l'éther tourne autour du Monde, le Feu ne tourne point : donc l'éther n'est point Feu. Or, ces raisons sont entiérement dans les principes des autres Livres d'Aristote ».

« Au reste, c'étoit une chose convenue chez tous les anciens Philosophes, que l'éther étoit la substance de l'Univers la plus subtile, la plus élevée, la plus active, la plus divine, qui mettoit toutes les autres en mouvement, & leur donnoit la loi. Personne ne l'a défini plus nettement qu'Hippocrate ».

« Il me semble, dit-il, que ce qu'on appelle *le principe* » *de la Chaleur* est immortel, qu'il connoît tout, qu'il » voit tout, qu'il entend tout, qu'il sent tout, le présent » & l'avenir. Dans le tems que tout étoit confondu, la plus » grande partie de ce principe s'éleva à la circonférence du » Monde ; & c'est ce que les Anciens ont nommé *Ether* ».

« C'étoit conformément à ces idées qu'Homere avoit dit :

La part, que fit le Sort, au puissant Jupiter,
Est l'enceinte immortelle où s'enflamme l'éther ».

Je ne puis me résoudre à terminer ces citations d'Aristote, sans présenter la sublime idée que ce Philosophe avoit de Dieu, pour prouver comment la Philosophie, aidée de l'observation de la Nature, a pu suffire pour élever l'Homme jusqu'à la connoissance de l'Etre des êtres, & quelle magnifique notion elle a seule fait naître dans son âme ;

notion dont une mauvaiſe foi intéreſſée, l'imbécille crédulité, la ſupperſtition aveugle, ont enſuite tiré toutes les erreurs, toutes les abſurdités du Polythéïſme, du Paganiſme, &c. &c. Jamais ces erreurs, ces abſurdités, & les atrocités ſans nombre qui en ont été les funeſtes ſuites, n'ont entré dans l'eſprit d'aucun Philoſophe; elles étoient très-contraires à l'idée philoſophique de Dieu.

« Dieu qui eſt un, a pluſieurs noms par rapport aux différens effets qu'il produit. On l'appelle *Zeus* & *Dios*, deux mots qui, réunis, ſemblent ſignifier, *par qui nous vivons*. On l'appelle *Chronus* ou *Cronus*, parce que ſa durée remplit l'infinité paſſée & à venir. On le nomme le *Tonnant*, l'*Ethérien*, le *Serein*, le *Pluvieux*, le *Foudroyant*, à cauſe de la pluie, de la foudre & des autres phénomènes; le *Fruitier*, à cauſe des fruits qu'il conſerve; le *Citoyen*, à cauſe des Villes dont il eſt le gardien. Il eſt le générateur, le défenſeur, le garant de l'amitié, l'hoſpitalier, le guerrier, le vainqueur, l'expiateur, le combattant, le ſuppliant, le pacifique, comme diſent les Poëtes; le ſauveur, le libérateur, en un mot, le céleſte & le terreſtre. Il a tous les noms de la Nature & de la Fortune, parce qu'il en produit tous les effets. Orphée l'a dit dans ſes vers:

Jupiter eſt premier,
Jupiter eſt dernier.
De ſon eſſence ſouveraine,
Seul élément de l'Univers,
Il compoſe & remplit la chaîne
Que forment les êtres divers.

De la Terre & des Cieux c'est la bâse éternelle.
Par lui tout naît, tout est produit :
Il est l'époux fécond & la nymphe immortelle.
C'est le flambeau du jour, c'est l'astre de la nuit ;
C'est le feu qui m'anime, & l'air que je respire ;
C'est l'onde du liquide Empire.
Enfin par Jupiter tonnant,
Pere de tout, moteur & maître,
Tout en, tout lieu, va du néant à l'être,
Ou revient de l'être au néant ».

« Je pense que ce qu'on appelle *Nécessité* n'est autre chose que Dieu, parce que sa nature est immuable ; que c'est lui qu'on appelle *Fatalité*, parce que son action a toujours son cours ; *Destin*, parce qu'il conduit chaque chose à sa destination, & qu'il n'y a poit d'être qui n'aille à une fin ; *Méra*, parce qu'il distribue ses dons à chacun des êtres ; *Néméfis*, parce qu'il fait cette distribution avec connoissance ; *Adrastée*, ou *Toute-Puissance*, à cause de son pouvoir irrésistible sur toute la Nature ; *Aisa*, parce qu'il est toujours le même. L'allégorie des *Parques* & de leur fuseau a encore le même sens. Elles sont trois, pour signifier les trois tems. Le fil qui est sur le fuseau, est le passé ; celui qu'on y met, est le présent ; celui qu'on va y mettre, est l'avenir. Une des Parques regne sur le passé, c'est *Atropos*, parce que le passé est irrévocable. *Lachésis* regne sur l'avenir, parce que le Sort le garde en ses mains. L'instant présent appartient à *Clotho*, qui distribue à chaque être ce qui lui convient dans chaque moment de son actua-

lité. Cette image ingénieuſe n'eſt autre choſe que la Divinité ; car ſelon l'ancienne tradition des Hommes, dit Platon, Dieu comprenant en ſoi le commencement, le milieu & la fin de chacun des êtres, traverſe en ligne droite toute la Nature, avec la Juſtice, qui le ſuit, pour punir ceux qui tranſgreſſent ſa Loi. Heureux celui qui s'eſt attaché à cette Loi dans tous les tems de ſa vie (*r*) » !

On voit combien il ſeroit aiſé de rapprocher les idées d'Ariſtote de nos principes ſur l'éther & ſur ſes effets ; il ne manquoit à ce Philoſophe que les obſervations que les ſiecles nous ont fournies, & qui nous ont guidés. Comment eſt-il donc poſſible qu'elles aient égaré ceux qui nous ont précédés dans la carriere que nous parcourons ? C'eſt que la manie des Syſtêmes, qui dans ces tems anciens, ne dominoit pas encore dans les eſprits, bornés à conſidérer la Nature, & déſirant de la voir en grand, entraîna depuis tous les Phyſiciens, abſorbés dans les minucieuſes recherches de leurs petites expériences, ſi ſouvent trompeuſes ; c'eſt ſur-tout cette chimérique idée du vide qui, depuis Newton, ne permet plus de ſuppoſer de rapport phyſique & méchanique entre notre Monde & le reſte de l'Univers ; qui ne permet plus de penſer que toutes les actions des différentes roues de cette machine ſont communes à toute la machine. Ce n'eſt point à travers les déſerts immenſes d'un vide abſolu que l'on ſe permet d'étudier la propagation des mouvemens. L'attraction ſeule peut traverſer ces déſerts, parce

(*r*) Lettre d'Ariſtote ſur le Syſtême du Monde, par M. l'Abbé Batteux, pag. 107.

que l'attraction est une propriété métaphysique, un instinct de la matiere qui porte toute matiere à se réunir à toute matiere, & c'est à cette réunion, qui, si jamais elle étoit opérée, seroit la destruction de la Nature, que se bornent tous les efforts & tous les effets de l'attraction.

Pour donner une idée de l'opinion d'Aristote, j'ai préféré d'analyser sa Lettre à Alexandre, parce que cet Ouvrage, fruit des dernieres années de sa vie, paroît être celui dans lequel il a le plus réfléchi, le plus mûri ses idées, & que ce même Ouvrage, intitulé *Du Monde*, & adressé à Alexandre, est certainement celui dans lequel ce Philosophe a mis le plus d'ensemble & le plus d'ordre ; il est le résultat des réflexions & des méditations de toute sa vie (*f*).

Lucrece, cet ingénieux Disciple d'Epicure, considéroit l'Univers comme le produit de la matiere & du vide, idée la plus bisarre & la plus absurde qui puisse trouver place dans l'esprit humain. LUCRECE.

Des parties, ou particules de matiere infiniment tenues, parfaitement simples, insécables, immuables, solides & unies entr'elles par leur volume, leur figure & leur poids, étoient, selon Epicure, les principes constitutifs & déterminans de tous les êtres & de tous les phénomènes de l'Univers. Ces petits corps étoient ce que Leucippe, Démocrite, Epicure, Lucrece & tous ceux qui les ont suivis, ap-

(*f*) Quelques Savans ont douté que cet Ouvrage fût d'Aristote ; mais il paroît que rien n'est moins fondé que ce doute ; on peut, pour s'éclaircir sur cette question, lire l'Avant-Propos de la Traduction de M. l'Abbé Batteux.

pelloient *les Atômes*, mot qui ſignifie, *qui ne peut être coupé, diviſé*; ce qu'exprime auſſi le mot *inſécable*, dont je viens de me ſervir en parlant des propriétés de ces particules.

Ces atômes étoient ſuppoſés mus par un mouvement de peſanteur & par un mouvement de répercuſſion; les plus anguleux, les plus branchus s'embarraſſoient & s'engageoient les uns dans les autres; ceux qui étoient ronds agiſſoient par leur force.

Enfin, ſelon Leucippe, Démocrite, Epicure & Lucrece, il exiſtoit deux principes univerſels de compoſition; le plein & le vide, ou le corps & l'eſpace, ou même l'être & le non être; tous deux exiſtant également, & par eſſence tous deux éternels; tous deux immuables & indeſtructibles.

Le vide infini en étendue, le plein infini en nombre; le vide continu, le plein partagé en corſpuſcules ſolides & inaltérables, par cette raiſon appellés *atômes* ou *inſécables*, parce qu'il n'y a point de force dans la Nature capable de les diviſer, &c. &c. Mais on a honte de rappeler ces chymeriques idées, qui ſe déduiſent des propriétés d'un non être ſuppoſé exiſtant, & de ſon eſſence, qui font concourir cette eſſence du non être à la production de tous les êtres & de tous les phénomènes. Ne nous arrêtons pas à l'expoſition d'un ſyſtême dans lequel la production, la conſervation des genres, des eſpeces, des individus, la ſucceſſion de leurs générations, les moyens invariables de ces générations, les loix conſtantes & inébranlables des reproductions ne ſont que l'effet & le produit fortuit des circonſtances dans leſquelles ſe rencontrent des atômes crochus, anguleux ou ronds.

On ſent aſſez que, d'après de pareils principes, les opinions de Lucrece ſur la nature du Feu, ne nous promettent aucune eſpece d'inſtruction : auſſi ce qu'il en dit, ſe borne à le repréſenter comme le produit de certains corps, dont le concours, le mouvement, l'ordre, la ſituation, la figure forment le Feu. Si ces circonſtances changent, ſi les mêmes corps, dit Lucrece, agiſſent ſelon des rapports différens, dans des poſitions différentes, la propriété brûlante n'exiſte plus, les atômes n'ayant rien en eux qui ſoit de la nature du Feu.

« Puiſqu'il y a donc certains corps, ajoûte-t-il, qui conſervent toujours leur même nature, & qui par leurs différentes unions, changent la nature des êtres, & font qu'une même choſe ſe transforme en d'autres compoſés, l'on voit que ces ſemences éternelles ne ſont pas les principes ingnés des êtres (*t*) ».

Il explique la lumiere, & la Chaleur du Soleil, qu'il appelle *ſa vapeur*, par la viteſſe & la légereté des atômes infiniment ſubtiles dont il eſt compoſé.

« On ne peut douter, dit-il, qu'il n'y ait des choſes dont la viteſſe dépend de leur légereté, & des particules ſubtiles dont ces choſes ſont compoſées. De ce genre eſt la

---

(*t*) *Nunc Igitur, quoniàm certiſſima corpora quædam*
Sunt, quæ conſervant naturam ſemper eandem,
Quorum abitu, aut aditu, mutatoque ordine, mutant
Naturam res, & convertunt corpora ſeſe :
Scire licet non eſſe hæc ignea corpora rerum.
LUCRECE, L. I. Vers 676.

lumiere du Soleil & ſa vapeur, parce qu'elles ſont formées des premieres & plus petites particules qui ſont comme frappées & forcées de traverſer l'intervalle de l'air, pouſſées & preſſées par celles qui les ſuivent; car une lumiere ſuccede immédiatement à une lumiere, & chaque rayon de lumiere eſt toujours pouſſé par un autre rayon, comme par un trait (*u*) ».

Enfin, il conſidere la lumiere & la Chaleur comme des émiſſions du Soleil, comme des émanations qui s'échappent de cet aſtre, & qui arrivent juſqu'à nous, & c'eſt de lui que les Phyſiciens modernes ont emprunté cette chimérique idée d'émiſſions ſolaires; idée que nous croyons avoir détruite pour jamais dans le ſecond Volume de cet Ouvrage.

« Vous pouvez, dit-il, maintenant, *Memmius*, concevoir aiſément quelle eſt la mobilité dont eſt douée la matiere des corps. Lorſque l'Aurore naiſſante répand ſa lumiere ſur la Terre, & que les divers oiſeaux voltigeant dans les boſquets touffus, font entendre de toutes parts leurs chants mélodieux, n'eſt-il pas aiſé d'obſerver avec quelle

(*u*) *Principio perſæpè leveis res, atque minutis*
Corporibus factas, celeres licet eſſe videre:
In quo jàm genere eſt Solis lux, & vapor ejus,
Propterea quià ſunt è primis facta minutis,
Quæ quaſi cuduntur, perque aëris intervallum
Non dubitant tranſire ſequenti concita plagâ;
Suppeditatur enim confeſtim luminē lumen,
Et quaſi pro telo ſtimulatur fulgure fulgur.

LUÇRECE, L. IV. Vers 183.

vitesse le Soleil levant couvre & teint les objets, & les revêtit de ses rayons. Mais cette vapeur, & cette éclatante lumiere qu'envoie le Soleil, ne traversent pas un espace vide; leur marche est retardée par les ondes de l'air que frappe le Soleil; chaque corpuscule de vapeur ne passe pas séparément & successivement, ils se mêlent & se réunissent en masse: voilà pourquoi ils se serrent entr'eux, & agissent ensemble contre les obstacles qu'ils rencontrent, & sont ainsi forcés de ralentir leur course (*v*) ».

On voit combien le Poëte est ici supérieur au Physicien; si Lucrece connut mal les loix de la Nature, personne au moins ne l'a chantée d'une maniere plus noble & plus digne

---

(*v*) *Nunc, quæ mobilitas sit reddita materiaï*
Corporibus, paucis licet hinc cognoscere, Memmi.
Primùm aurora novo cum spargit lumine terras,
Et variæ volucres nemora avia pervolitantes
Aëria per tenerum liquidis loca vocibus opplent;
Quàm subitò soleat sol ortus tempore tali
Convenire suâ perfundens omnia luce,
Omnibus in promptu, manifestumque esse videmus.
At vapor is quem Sol mittit, lumenque serenum,
Non per inane meat vacuum, quò tardiùs ire
Cogitur, aëreas quòd Sol diverberat undas:
Nec singillatìm corpuscula quæque vaporis,
Sed complexa meant inter se, conque globata.
Quapropter simul inter se retrahuntur, & extrà
Officiuntur, utì coguntur tardiùs ire.

LUCRECE, L. II. Vers 141.

d'elle. C'eſt à lui que je termine l'analyſe des opinions des Anciens.

Opinions des Modernes.

NOUS avons vu combien étoient vaſtes, mais vagues & incertaines, les opinions des Anciens ſur l'élément du Feu, ſur cette ſubſtance univerſellement répandue dans tout l'eſpace, compriſe dans tous les corps, & dont la propriété la plus eſſentielle eſt d'y produire l'état de Chaleur.

Avant de mettre ſous les yeux de nos Lecteurs les analyſes de toutes les opinions modernes que nous allons leur préſenter, nous devons peut-être nous juſtifier d'un reproche que nous feront pluſieurs d'entr'eux. Pourquoi, nous diront-ils, rapporter & diſcuter ſi longuement ces opinions? Ceux qui les ont connues n'en ont pas beſoin, & les autres ne cherchent ici qu'une théorie qui doit ſe prouver par elle-même, quelques idées que l'on ait eues avant. Voici notre réponſe. Nous penſons que ceux-mêmes qui ont lu tous les Auteurs que nous citons, n'ont aſſurément pas préſentes à l'eſprit & leurs opinions & les preuves, ou du moins les probabilités ſur leſquelles ils les ont établies. Or, nous croyons qu'il eſt très-important, avant de ſe décider ſur le choix d'une opinion, dans des matieres auſſi difficiles, de les rappeler toutes, de balancer leurs preuves ou leurs probabilités reſpectives. Cette réponſe ſuffiroit également à ceux qui ont lu & à ceux qui n'ont pas lu les Auteurs que nous citons; nous ajouterons ſeulement, pour ces derniers, que

l'aſſentiment qu'ils accorderoient à notre théorie ne pourroît être ſolidement établi que ſur la balance, ſur la comparaiſon que nous deſirons de les mettre a portée de faire : ſans cela leur ſuffrage ne peut être flatteur pour nous, à chaque inſtant il pourroit nous être enlevé, ou du moins ébranlé par des objections qu'ils n'auroient pas prévues. L'exmen de toutes les opinions de ceux qui nous ont précédés pouvoit ſeul nous faciliter les moyens de conſidérer la matiere ſous tous ſes aſpects, & dans tous ſes rap prts. Enfin, nous avons penſé qu'un Ouvrage qui contiendroit ſeulement, ſur chacun des grands objets de la Phyſique, l'analyſe de toutes les opinions que les Savans auroient eues ſur chacun de ces objets, ſeroit par cela ſeul un Ouvrege important : mais cet Ouvrage n'exiſtoit pas encore ; ce genre de mérite eſt un de ceux que nous avons déſiré de procurer à notre *Phyſique du Monde.* Nous ne nous ſommes point diſſimulé les inconveniens qui en réſultent. Nous n'avons point conſidéré le dégoût & l'ennui que nous procure la néceſſité de revenir ſur des routes que nous avons parcourues il y a ſi longtems, de relire des centaines de volumes dont nous n'avions plus rien à eſpérer pour notre inſtruction, parce que nous en avions tiré dans nos précédentes études tout le fruit que nous pouvions en attendre. Nous avons eu le courage de les relire, de les analyſer de noveau, & peut-être ne nous ſaura-t-on pas aſſez de gré de ce travail ſi long, ſi pénible & ſi ingrat ; nous l'avons cru néceſſaire à l'inſtruction de nos Lecteurs, c'en étoit aſſez pour adoucir nos travaux.

Nous avons cru que rien n'étoit plus propre à mettre à

portée de juger nos différentes théories que de présenter toutes les opinions de ceux qui ont traité les mêmes matieres. Nous n'avons pas craint de faire connoître tout ce que nous avons emprunté de ceux qui ont écrit avant nous, parce que ce n'est pas le frivole mérite de dire des choses neuves que nous désirons d'avoir aux yeux de nos Lecteurs ; mais le mérite bien plus solide, bien plus précieux, de présenter des principes sûrs, de n'en tirer que des conséquences parfaitement justes. Nous ne devons donc pas craindre de mettre toujours nos principes & notre théorie en opposition avec tous les principes, avec toutes les théories proposées jusqu'à présent.

Les deux seuls inconvéniens qu'il nous reste à redouter, c'est de faire partager à nos Lecteurs l'ennui de ces analyses, en mettant trop souvent sous leurs yeux à-peu-près les mêmes idées, les même raisonnemens ; enfin, nous avons à craindre l'inconvénient de rendre notre Ouvrage plus volumineux. Quant au premier objet, ne sommes-nous pas autorisés à croire que ceux qui auront véritablement envie de s'instruire, trouveront ici avec quelque plaisir l'analyse de tous les Auteurs qui peuvent contribuer à leur instruction ? Ils pourront, si notre fidélité, ou la justesse de nos jugemens leur étoient suspectes, recourir eux-mêmes à ces Auteurs que nous indiquons & que nous invitons à lire. Or, c'est particuliérement pour ceux qui désirent sincérement de s'instruire que nous écrivons, & nous croyons les avoir ainsi dirigés dans une route sûre & facile.

Quant à la crainte de rendre notre Ouvrage trop volumineux, il ne le sera pas pour ceux dont nous venons de parler,

parler ; & nous rappellerons aux autres ce ſage conſeil ſur les Ouvrages longs & ennuyeux: *Rendons-les courts en ne les liſant pas*. Nous déclarons même que tous ceux qui n'auront pas la patience, peut-être pénible, de lire de ſuite & très-attentivement tout cet Ouvrage, n'en tireront pas le fruit que nous oſons eſpérer qu'il peut produire dans les eſprits attentifs & réfléchis qui le liront ſans en rien omettre. Paſſons à l'expoſition des opinions des Modernes.

Les Phyſiciens qui, depuis la renaiſſance des Sciences, ſe ſont livrés à des recherches laborieuſes & ſuivies ſur la nature du Feu, ce grand agent de tous les phénomènes de notre Monde, ne ſe ſont encore accordés ſur aucune théorie ſatisfeſante. On ignore encore ſi le Feu eſt une ſubſtance particuliere, diſtincte de toute autre ſubſtance, dont les actions, les effets, les modifications qu'elle produit dans les corps, nous ſoient connus par d'autres moyens, & ſur-tout ſi cette ſubſtance eſt ou n'eſt pas une ſeule & même choſe avec celle qui produit la lumiere.

Pluſieurs Savans ont paru ſoupçonner depuis long-tems cette identité ; quelques-uns même ont oſé l'annoncer aſſez clairement : mais cette idée ne ſemble encore qu'une conjecture hardie de l'imagination, qu'un apperçu du génie ; nul de ces Phyſiciens n'a établi cette opinion ſur des preuves, ou du moins ſur des obſervations aſſez impoſantes pour entraîner les ſuffrages. Tous ſentent très-bien la difficulté d'expliquer les différens effets du Feu obſcur & du Feu lumineux. Une multitude d'analogies les dirige vers une cauſe commune de tous ces phénomènes, tout leur indi-

que la lumiere, ou du moins la ſubſtance qui rend tout l'eſpace lumineux, qui agit ſur tous les corps, comme le grand agent de la Nature; mais une erreur reçue, accréditée, (& quel n'eſt pas le pouvoir d'une erreur reçue?) les arrête, & donne des entraves à leur génie. Que d'efforts il en coûte à la vérité pour bannir une vieille erreur!

Si la ſubſtance de la lumiere remplit continuellement tout l'eſpace, ſi c'eſt par elle que ſont agités tous les corps dans leurs parties les plus intimes, ſi elle les pénetre conſtamment, ſi elle eſt le principe de toutes les modifications attribuées au Feu; ſi c'eſt elle enfin qui, cachée par-tout, embraſſe toute la Nature, qui produit tous les êtres, qui les nourrit, les aſſemble, les diviſe, les change & les renouvelle, l'eſpace eſt donc rempli par un fluide éminemment actif, éminemment élaſtique, dont l'action ſur les corps eſt auſſi puiſſante que continuelle.

Mais c'eſt ſur le vide de l'eſpace que, ſemblables à quelques-uns de ces Anciens dont nous venons de rapporter les opinions, les Philoſophes modernes ont fondé leur théorie du Monde. Il faut donc ſacrifier à cette chimere du vide tous les avis que nous donne la Nature, toutes les leçons par leſquelles elle nous inſtruit que c'eſt dans la contiguité des actions, dans leur propagation phyſique & méchanique que conſiſte tout ſon art.

L'horreur du vide, miſe autrefois à la place du poids de l'air, retarda long-tems les progrès de la Phyſique: l'horreur du plein ne produit pas aujourd'hui des effets moins funeſtes; c'eſt elle qui retarde les pas de cette même Science malgré

les efforts de tant de Savans. Cette idée du vide ſemble une barriere impoſſible à franchir; elle arrête les élans du génie, elle défend les limites que l'ignorance tente encore de preſcrire à la connoiſſance des loix de la Nature. C'eſt ce vide imaginaire qui interrompt toute communication, toute continuation d'action, toute contiguité des corps moteurs & des corps mus; un déſert immenſe s'étend entre le Soleil, ce Roi de la Nature, & les Provinces qu'il régit.

Oſons enfin briſer cette barriere, ouvrage de l'imagination, que heurtent tous les phénomènes, près de laquelle s'anéantiſſent tous les efforts pour expliquer les loix générales de notre Monde.

La théorie du Feu & de la Chaleur ne fourniſſent pas moins de preuves en faveur du plein que n'en ont preſenté les théories que nous avons déjà données, celle des loix des mouvemens céleſtes, celle de la lumiere, celle des couleurs. L'expoſition que nous allons faire des Opinions des Philoſophes ſur le Feu, les véritables principes phyſiques que nous donnerons ſur la nature, les actions & les effets de cet agent, juſtifieront cette aſſertion, & fourniront de nouvelles preuves de ſon évidence.

En 1561 naquit Bâcon, ce génie qui le premier ſentit l'imperfection de la Philoſophie qui regnoit alors chez le peu de nations qui s'honoroient par la culture des Sciences; il entrevit que c'étoit ſur d'autres fondemens que devoit s'élever l'édifice des connoiſſances humaines. Son génie, ſemblable à un flambeau qui perce ſubitement une nuit obſcure, lui indiqua des moyens inconnus juſqu'à lui, & plus dignes d'être employés dans cette magnifique conſtruction. BACON.

Q 2

Ariſtote dominoit alors deſpotiquement dans les écoles, ſes déciſions étoient les ſeules loix qu'elles connuſſent ; chaque ſiecle ſemble toujours ſe proſterner aux pieds d'un Légiſlateur dans les Sciences, lui offrir en ſacrifice l'hommage de ſa raiſon. Bâçon oſa combattre Ariſtote, il fit connoître à ſes comtemporains la profondeur des ténèbres au milieu deſquelles ils conſidéroient la Nature, ténèbres qu'épaiſſiſſoit encore la doctrine de leur maître : « alors, dit l'Auteur de ſa vie, Bacon eut à combattre des préjugés devenus reſpectables par leur ancienneté, &, (ce qui lui donna bien plus de peine) le chagrin & la vanité de tous les Savans, vieillis dans des opinions tranſmiſes d'âge en âge juſqu'à eux, dont le renverſement les réduiſoit à l'état d'ignorance, & leur enlevoit le fruit de leurs longues études.

Tel ſera donc toujours le caractere des Savans ; enorgueillis du regne paſſager des opinions qu'ils ont adoptées, chacun d'eux reſſemble au foible artiſte qui, lorſqu'un art commence à s'établir dans ſa nation, ſe glorifie de quelques groſſiers eſſais, parce qu'ils ſurpaſſent tout ce qui a été fait juſqu'à lui ; il ignore ce que cet art réſerve à ſes ſucceſſeurs. Les peines qu'éprouva Bâcon de la part des Savans de ſon tems, vieillis dans les erreurs de leur école, ſeront dans tous les tems le partage de tout novateur dans les Sciences ; cependant, ce Philoſophe eut la ſatisfaction de voir la révolution déjà bien avancée. Ce prix ſera toujours auſſi la juſte & digne récompenſe de tout génie heureux, qui, ſaiſiſſant une vérité neuve, ou déduiſant de nouveaux & de grands rapports d'une vérité déjà connue, aura le

courage & la persévérance nécessaires pour publier ses idées, pour les défendre, pour les établir sur des fondemens solides. Descartes & Newton nous présenteront bien-tôt de nouvelles preuves de cette vérité consolante & si propre à encourager les scrutateurs de la Nature.

Mais nous devons nous borner ici à faire connoître les idées de Bâcon sur le Feu.

1. « Dans son Traité *De formâ Calidi*, ce Philosophe ne regarde la Chaleur que comme une sorte de mouvement.

2. « Non pas, dit-il, que le mouvement produise la Chaleur, ou la Chaleur le mouvement, quoique l'un & l'autre arrivent souvent : mais ce qu'on appelle *Chaleur*, n'est autre chose qu'une espece de mouvement accompagné de plusieurs circonstances particulieres.

3. « Le mouvement dans lequel consiste la Chaleur, est un mouvement d'extension par lequel un corps s'efforce de se dilater, ou d'acquérir de plus grandes dimensions que celles qu'il avoit avant d'avoir reçu cette espece de mouvement.

4. « Cet effort que fait un corps qui a reçu ce mouvement d'extension, est dirigé du centre vers tous les points de la circonférence, de l'intérieur vers tous les points des surfaces.

5. « Ce mouvement d'extension, c'est-à-dire, l'effort qui le produit, n'est point égal ou uniforme; il n'est point commun à toute la masse, considérée comme masse : mais il existe dans ses plus petites parties seulement; ce sont elles qui s'agitent entr'elles, comme on peut le remarquer dans le tremblottement, dans la trépidation alternative des

particules des liqueurs chaudes, dans celle du fer rouge, &c., &c., &c. Ce mouvement peut être plus ou moins rapide & peut le devenir beaucoup.

6. « Il définit donc la Chaleur un mouvement d'extenſion & d'ondulation entre les petites parties du corps, qui force ces parties à tendre avec une certaine force & une certaine rapidité du centre vers la circonférence, de l'intérieur vers les ſurfaces. »

Toute cette doctrine, dit M. d'Alembert, *Dictionnaire Encyclopédique*, *article Feu*, eſt bien vague. Nous en convenons; & cela eſt ainſi, parce que Bâcon n'a point indiqué, ni la cauſe de ce mouvement inteſtin, ni la nature de la ſubſtance qui le reçoit dans l'intérieur des corps. Pour rendre cette doctrine claire & ſatisfeſante, il ſuffit d'y ajouter l'action de la matiere de la lumiere, ſubſtance élaſtique qui remplit tout l'eſpace, qui eſt interpoſée dans tous les vides que laiſſent entr'elles les plus petites particules des corps; de conſidérer cette action comme une ſuite de vibrations produites dans l'océan de l'éther par la rotation du Soleil & par le frottement des molécules élaſtiques de cet éther contre la ſurface de cet Aſtre; de conſidérer ces vibrations comme propagées dans l'intérieur de tous les corps où exiſte une ſubſtance ſemblable, ou plutôt, parfaitement la même, & dont les molécules agiſſent comme de petits reſſorts qui ſe bandent & ſe débandent alternativement entre les parois qui les contiennent. Alors tout eſt clair, tout eſt ſatisfeſant; & l'on conçoit, & la nature de ce mouvement en tout ſens des particules des corps, & les divers dégrés de rapidité dont ce mouvement eſt ſuſceptible.

La théorie de Bâcon ſur la Chaleur peut donc être très-aiſément ramenée à la nôtre ; il a très-bien connu la nature de la Chaleur, il ne lui a manqué que la connoiſſance de ſa cauſe. En ajoutant à ce qu'il a dit, cette cauſe que nous indiquons, ſa théorie de la Chaleur devient très-conſéquente & très-intelligible.

La Nature ſembloit avoir formé Bâcon pour préparer l'Univers à recevoir Deſcartes (*x*), ce génie puiſſant né pour éclairer & guider la raiſon que Bâcon venoit de tirer d'un long & profond ſommeil. C'eſt à Deſcartes qu'il étoit réſervé de briſer les lourdes chaînes ſous leſquelles d'abſurdes préjugés faiſoient gémir l'art & la liberté de penſer. Deſcartes ouvrit le premier à la raiſon humaine la ſeule route qui peut la conduire à la vérité ; que d'erreurs, que de préjugés ſa méthode a fait diſparoître ! Les hommes, avant ce génie puiſſant, ne croyoient ſavoir quelques vérités que par le ſeul beſoin de croire que l'on ſait ; ils ne s'appuyoient que ſur des autorités reſpectées. Mais cette confiance dans les autorités, conſolation vaine & paſſagere d'une ignorance réelle, ne dure qu'autant que ſe maintient le poids de ces autorités : ſont-elles détruites, on en cherche d'autres ; c'eſt ainſi que la ſucceſſion des erreurs a regné ſur l'eſprit humain. DESCARTES.

C'eſt à ce mal dangereux, à cette contagion des erreurs ſi ſouvent renaîſſante, & ſi fatale aux Sciences, que le grand-homme dont je parle oſa tenter d'apporter un remede qui convînt à tous les tems, à tous les lieux, à tous les genres

(*x*) Il naquit en 1596, le 31 Mars à la Haye, en Touraine, 35 ans après la naiſſance de Bâcon.

de connoiſſances. Nul n'a plus que lui détruit de préjugés & d'erreurs, nul n'a plus que lui frayé la route de la vérité à l'eſprit humain, nul ne l'a guidé dune maniere plus ſûre vers la connoiſſance des ſecrets de la Nature. S'il s'eſt quelquefois écarté lui-même de cette route, c'eſt qu'il n'eſt pas donné, qu'il ne peut pas être donné à un ſeul homme de perfectionner l'art qu'il invente ; c'eſt que le génie le plus vaſte & le plus puiſſant dépend eſſentiellement, & juſqu'à un certain point, de l'influence de ſon ſiecle ; c'eſt que, pour élever le magnifique édifice des connoiſſances humaines, on a beſoin d'emprunter de mains étrangeres une partie des matériaux néceſſaires à cette conſtruction, & la majeure partie de ces matériaux n'étoit pas encore connue du tems de Deſcartes. Ce fut lui qui indiqua les carrieres profondes d'où il falloit les tirer. Il établit ce doute méthodique & ſalutaire qui peut ſeul affoiblir l'empire de l'ignorance, empire que maintiendroit éternellement toute confiance aveugle dans quelque autorité que ce fût. Par lui le noble courage, la fiere audace, ſouvent même l'heureuſe témérité, qui s'écartent des ſentiers battus, acquirent le droit d'examiner ce qu'avoit conſacré une longue routine de penſer, s'il m'eſt permis de me ſervir de ce terme. On oſa conſidérer les fondemens de l'édifice des Sciences, on douta de ſa ſolidité, on oſa tenter de le détruire & d'en reconſtruire un nouveau : de ces efforts ſi ſouvent répétés, quoique tous infructueux, naquirent beaucoup de vérités. Si le ſyſtême de ce grand-homme ſuccomba lui-même ſous ces efforts, il conſervera toujours la gloire d'avoir formé ceux qui l'ont détruit : ils euſſent été plus

plus justes, plus sages, plus heureux, sans doute, en ne travaillant qu'à le réparer, à corriger les défauts, les vices même de construction qui, comme je viens de le dire, ne peuvent être imputés qu'au siecle où il fut élevé : je l'ai déjà dit, & je crois pouvoir le répéter encore ; une seule vérité, connue depuis peu, la propagation successive & non pas instantanée de la lumiere, eût forcé Descartes à changer tout son systême ; peut-être n'en eût-il plus laissé à faire à ses successeurs, si cette importante vérité eût été prouvée de son tems : mais que de travaux devoient la précéder !

Il ne paroît point, quoique la haîne & l'envie, qui accusoient Descartes comme un novateur téméraire, l'aient aussi accusé de plagiat, que Descartes ait profité des Ouvrages de Bâcon ; &, si l'on suit avec quelque attention la marche de l'esprit du Philosophe François, si l'on considere la masse & l'étendue de ses connoissances, le magnifique point de vue sous lequel il contemploit la Nature, on s'assurera bien-tôt qu'il tira tout de son propre fonds.

Descartes attaqua le vieil Aristote, comme l'avoit fait le Philosophe Anglois ; sa fausse & ridicule philosophie étoit aussi dominante dans les Ecoles de France, que dans celles d'Angleterre. Descartes, ainsi que Bâcon, trouva des ennemis redoutables, non par la force de leur génie, non par les armes que leur fournissoit leur vaine science : mais par celles dont la haîne arma leurs mains. Tandis que l'erreur puissante & toujours intolérante pour la vérité, faisoit emprisonner *Galilée* en Italie, les *Révius*, les *Triglaudius*, les *Stookins*, &c., noms obscurs que le tems a

engloutis pour la gloire du siècle où ils ont vécu, se déchaînoient contre Descartes.

Mais laissons l'histoire de ce Philosophe, & sans considérer les heureux efforts, ou les tristes écarts de son génie sur son systême général, bornons-nous à dire ce qu'il a pensé du Feu.

Nous avons exposé dans notre troisieme Volume, page 99, l'opinion de Descartes sur les élémens; nous avons fait connoître les modifications primitives qu'il supposoit qu'avoit éprouvé la matiere; nous ne le répeterons pas ici: nous avons dit notre opinion sur cette théorie.

C'est dans son Ouvrage, intitulé : *Principes Philosophiques*, qu'il parle de la Chaleur & du Feu. Selon lui (*y*), « les particules striées du premier élément forment un éther autour du Soleil, ces particules striées peuvent redevenir particules du premier élément par l'agitation des globules du second, plus propres au mouvement (*z*) ».

« Les particules terrestres, de quelque grandeur ou figure qu'elles soient, lorsqu'elles obéissent chacune en particulier au mouvement du premier élément ont *la forme de Feu*, comme aussi elles ont *la forme de l'air*, lorsque s'agitant entre les particules du second élément, elles suivent ses mouvemens & leur obéissent. Telle est la plus grande différence entre l'air & le Feu, c'est que les particules du feu sont beaucoup plus vivement agitées que celles de l'air; car il est prouvé que le mouvement des

(*y*) *Principia Philosophica*. A Amsterdam chez Elzevir, 1644.

(*z*) Page 140.

particules du premier élément ont un mouvement beaucoup plus rapide que celles du second ».

« Afin que le Feu soit excité quelque part, il faut que les globules célestes, (c'est-à-dire, ceux du second élément), soient chassés des intervalles entre les particules terrestres, alors ces particules terrestres, séparées & ne nâgeant plus que dans la seule matiere du premier élément, sont entraînées par le mouvement très-rapide de ces dernieres, & sont poussées de toutes parts ».

« Afin que le Feu soit conservé, il faut que ces particules terrestres soient assez grossieres, assez solides & assez propres au mouvement, pour qu'ainsi agitées par la matiere du premier élément, elles aient la force de repousser les globules célestes, ou du second élément, des intervalles dans lesquels ils sont toujours prêts à retomber, & d'empêcher ainsi qu'ils ne reviennent remplir ces intervalles dont s'est emparé le premier élément, parce qu'en y pénétrant de nouveau, ils anéantiroient les forces des globules du premier élément, & éteindroient ainsi le Feu (*a*) ».

L'opinion de Descartes, sur le Feu & sur la Chaleur, a nécessairement suivi le sort de sa théorie des élémens. Nous ne nous prévaudrons même pas de ce que ce beau & vaste génie n'a conçu l'existence du Feu que dans l'action rapide de son premier élément, c'est-à-dire, dans la substance la plus fluide de notre Monde; nous avouerons que ses idées sur cet article, bien plus vagues, bien

(*a*) Page 234. *Voyez* aussi le Traité des Météores, page 159.

plus obscures que celles de Bâcon, ne nous laissent aucun moyen de rapprocher notre théorie de la sienne.

Rohaut, né en 1620. Clauberge, en 1622. Régis, né en 1732.

Ses premiers disciples Rohaut, Clauberge, Régis, n'ont rien ajouté à cette doctrine qui pût la rendre plus admissible.

Mallebranche, né en 1633.

Descartes avoit distribué la matiere en de grands tourbillons, il avoit rempli l'Univers de globules durs, sans expliquer les causes méchaniques de cette dureté; Mallebranche, ne pouvant trouver dans le repos la cause de cette dureté, transforma les globules durs de Descartes en de petits tourbillons; il en admit de plus petits les uns que les autres, mais il les considéra toujours comme compris les uns dans les autres, ce qui lui donnoit, à ce qu'il pensoit, le moyen de mieux expliquer les phénomènes; cependant il ne nous a rien dit sur celui de la Chaleur qui mérite d'être conservé.

Privat de Molieres, né en 1677.

Molieres multiplia beaucoup le nombre des tourbillons: l'air, l'eau, l'huile étoient, selon lui, formés par de petits tourbillons de différens ordres; l'air n'étoit que l'amas de petits tourbillons du troisieme élément; l'eau étoit un milieu formé de petits tourbillons du second élément, composés d'autres tourbillons encore plus petits, qui circuloient autour d'un globule principal, placé au centre de chaque tourbillon d'eau. L'huile étoit un amas de petits tourbillons du premier élément, composés de tourbillons infiniment plus petits. Voilà d'où Molieres déduisoit sa théorie du Feu qu'il a renfermée dans plusieurs propositions que nous nous dispenserons de transcrire.

Selon lui, l'action du Feu ne procede pas du mouve-

ment confus d'une matiere ſubtile, mais elle procede méchaniquement du mouvement circulaire des petits tourbillons du premier élément (*b*).

Nous ne multiplierons pas davantage les citations des opinions des diſciples de Deſcartes L'hypothèſe des tourbillons, tant & ſi juſtement décriée, a répandu ſur toute la théorie des élémens qu'ont défendu les Savans qui ont adopté ces tourbillons, une telle obſcurité qu'il eſt impoſſible, à cet égard, de ne pas les abbandonner totalement.

On voit ſeulement que tous ont penſé, ainſi que leur illuſtre chef, *que le Feu élémentaire n'eſt autre choſe qu'un très-grand mouvement, actuellement exiſtant dans les parties d'une matiere très-ſubtile qui remplit tout l'Univers, & qui pénetre dans les pores les plus étroits de tous les corps* (*c*).

Cette aſſertion eſt parfaitement vraie, elle eſt la ſeule qui convienne à la Nature & aux effets du Feu. les Cartéſiens ſe ſont, ſans doute, trompés dans les explications qu'ils en ont données; mais il n'en eſt pas moins certain que le génie de Deſcartes avoit ſaiſi la ſeule idée juſte que l'on puiſſe concevoir ſur la nature du Feu.

Pluſieurs Phyſiciens François n'adoptèrent ni la théorie très-défectueuſe de Deſcartes, ni la grande vérité qu'il avoit entrevue ſur la modification qui produit dans les

---

(*b*) Leçons de Phyſique expliquées au College Royal de France, par Joſeph Privat de Molieres. *Paris 1745*, Tome II, page 336, & ſuivantes.

(*c*) Ibid. pag. 327.

corps l'état de Chaleur, & qui induit à ſuppoſer une ſubſtance particuliere, un fluide éminemment ſubtil, diſſéminé dans ces corps, & propre particulierement à y produire l'état de Chaleur.

LEMERY, né en 1643.

Lemery, comtemporain de Molieres, regarda le Feu comme une matiere particuliere, il penſa qu'il ne peut être produit dans les corps, qu'il eſt un élément propre & particulier, qu'il eſt également répandu par-tout, dans les grands eſpaces vides, auſſi bien que dans les intervalles que laiſſent entr'elles les parties inſenſibles des corps.

Mais s'il eſt démontré que le fluide univerſel, la ſubſtance de la lumiere, l'éther enfin, répandu dans tout l'eſpace, & dans les plus petits intervalles des parties inſenſibles des corps, ainſi que Lemery l'exigeoit de l'élément particulier qu'il croyoit devoir ſuppoſer; s'il eſt prouvé, dis-je, que ce fluide univerſel ſuffit pour produire tous les phénomenes attribués à cette ſubſtance particuliere que l'on appelle *Feu*, nous ne voyons nulle raiſon pour admettre cet autre élément de Lemery; ce ſeroit véritablement multiplier les êtres ſans néceſſité. La facilité de créer des êtres en phyſique eſt un des plus grands abus, un des plus dangereux pour cette Science, & ceux qui la cultivent prouvent plus de ſageſſe & de jugement en avouant qu'ils ne conçoivent pas comment s'opère un phénomène, qu'en créant, pour le produire, un agent dont l'exiſtence n'eſt pas rigoureuſement démontrée.

HOMBRGE, né en 1653.

Homberg, comtemporain de Lemery, penſoit auſſi que le Feu étoit une ſubſtance particulière, & il croyoit le

trouver dans le principe qu'il appeloit *ſoufre ;* il regardoit ce principe comme un élément, comme un ingrédient ſimple, primitif & préexiſtant dans tous les corps.

Homberg, beaucoup plus Chymiſte que Phyſicien, ne conſidéroit le Feu que par ſes propriétés chymiques ; il le confondoit avec ce que les Chymiſtes appellent aujourd'hui le *Phlogiſtique*, qui, comme nous l'avons déjà indiqué (*d*), mais comme nous le prouverons plus particulierement, n'eſt que le principe inflammable, ſubſtance élémentaire, dont l'exiſtence eſt facile à démontrer, & qui differe infiniment de l'éther, de la ſubſtance qui produit la lumiere & la Chaleur.

Tandis que les opinions ſur le Feu varioient ainſi en France, elles n'étoient pas plus fixées, ni, ſi j'ôſe le dire, plus raiſonnables en Hollande. Hartſoëker conſidéroit le Soleil & les étoiles fixes comme des corps actuellement embrâſés, & nourris par des particules inflammables, qui en ſortent & y rentrent, qui peuvent brûler une infinité de fois ſans ſe détruire (*e*). HARTSOEKER, né en 1656.

Le Feu élémentaire, le Feu pur, celui qui ſe raſſemble au foyer d'un verre adent, étoit, ſelon lui, une ſubſtance parfaitement fluide qui deſcend du Soleil en forme de petits ruiſſeaux, & qu'on appelle *rayons de lumiere ;* cette ſubſtance entre dans les corps & en ſort.

« Il eſt manifeſte, dit-il, qu'il n'y a point de Feu ſans ce

(*d*) Phyſique du Monde, Tome III, page 147.

(*e*) Cours de Phyſique. *La Haye* 1730, in-4°., pag. 81 & 83.

qu'on appelle *premier élément* (*f*), ou *ſubſtance parfaitement fluide*, & qu'ainſi le mouvement n'eſt pas, à pro-

(*f*) « Il eſt plus que viſible, dit Hartſoëker, qu'il y a néceſſairement une infinité de corpuſcules qui ne peuvent jamais être diviſés, & cela ſuffit pour confondre & rendre nulles toutes les objections qu'on pourroit faire contre les atômes; car, dès qu'on a prouvé d'un ſeul corps inſenſible qu'il eſt parfaitement dur & indiviſible, on l'a prouvé pour tous les autres.

Mais ſi les petits corps inſenſibles, qui compoſent les corps ſenſibles, ſont parfaitement durs, il eſt abſolument néceſſaire qu'ils ſe meuvent dans un vide abſolu, & qu'ainſi l'on ſe ſauve dans ce vide, parce qu'on eſt chaſſé de l'hypothèſe du plein ordinaire par l'impoſſibilité du mouvement, ou bien qu'ils ſe meuvent dans un être, quel qu'il ſoit, qui leur puiſſe tenir lieu de ce vide; car il faut opter de ces deux, étant impoſſible de ſe paſſer de l'un ou de l'autre ».

« Mais comme il ſeroit abſurde de ſoutenir qu'il y a un tel vide, ou un rien tout pur, puiſque le rien eſt toujours rien, & que le rien ne ſauroit avoir des propriétés, qui ne peuvent convenir qu'à quelque choſe de réel, & que dans un tel vide le mouvement ceſſeroit auſſi-tôt dans l'Univers, comme je le ferai voir dans la ſuite; j'en conclus avec aſſez de fondement, ce me ſemble, que les petits corps inſenſibles, ſolides & parfaitement durs, ſe meuvent dans une ſubſtance, ou pour ne pas diſputer des mots, dans une matiere parfaitement fluide, qui cède & s'accomode perpétuellement à ces petits corps, de quelque maniere qu'ils s'y meuvent. Et comme ces deux êtres; ſavoir, la matiere parfaitement fluide, qui eſt un tout homogène, continu & ſans diviſion actuelle, & les petits corps inſenſibles, dont chacun eſt de même un tout homogène, continu indiviſible & immuable, compoſent l'Univers, en ſorte qu'il n'y ait rien hors d'eux; j'en conclus que la matiere

prement

prement parler, la cause efficiente du Feu, mais que le Feu est plutôt la cause efficiente du mouvement : & en effet, les corps, quels qu'ils puissent être, auroient beau se mouvoir avec toute la vitesse possible, ils ne s'échaufferoient pas pour cela, sans la substance parfaitement fluide, &c., &c. (*g*) ».

Cette substance parfaitement fluide, qui descend du Soleil en forme de ruisseaux, & qu'on appelle *Rayons de lumiere* (*h*), la nature & les propriétés qu'Hartsoëker lui

---

parfaitement fluide s'étend autant que l'Univers qui est infini, & qu'ainsi les petits corps insensibles, solides & parfaitement durs qui s'y trouvent sont infinis en nombre ».

« De plus, comme la matiere parfaitement fluide, que j'ai appelée autrefois *premier élément*, ou *Feu élémentaire*, est seule active ; & que les petits corps insensibles que j'appellerai dans la suite, *corps premiers*, *atômes*, ou *parcelles*, n'ont point d'autre qualité réelle, que leur étendue, leur solidité & leur dureté parfaite, & par conséquent qu'ils sont purement passifs, & eux-mêmes causes de rien ; j'en conclus que la matiere parfaitement fluide, qui n'a ni grandeur, ni figure déterminée, parce qu'elle est infinie, & qui est impénétrable parce qu'elle est étendue, est comme l'âme de l'Univers. *Hartsoëker*, *Cours de Physique*. La Haye 1730, pag. 6.

(*g*) Ibid pag. 81.

(*h*) « Pour expliquer dans ce Chapitre, continue Hartsoëker, comment la substance parfaitement fluide, qui entre sans discontinuation dans le corps inflammable quand il est allumé, en sort aussi-tôt pour former ce qu'on appelle *Rayons de lumiere*, & comment ces rayons peuvent s'étendre & frapper les objets à une distance immense de leur source, dans l'instant même qu'ils en sortent, je suppose qu'il y a dans l'Univers un nombre infini de petits tuyaux, ou de petits

attribue, cette ridicule ſuppoſition de tuyaux à lumiere, tout ce galimathias, toutes ces obſcurités, toutes ces idées vagues nous diſpenſent d'analyſer cette opinion. Ce que nous avons déjà écrit ſur les prétendues émiſſions des rayons ſolaires dans les Volumes précédens ſuffit pour détruire l'opinion de ce Phyſicien.

Mais, en n'ayant aucun égard à la théorie, ni aux explications que nous préſente Hartſoëker, on voit clairement qu'il avoit préſent à l'eſprit la même vérité que l'Ecole de Deſcartes avoit tenté d'établir; c'eſt que le Feu ne conſiſte que dans l'action d'une matiere extrêmement ſubtile, la plus ſubtile de toutes, & répandue dans l'eſpace interplanetaire. Vérité que nos principes démontrent, rendent très-claire & parfaitement ſatisfeſante

BOERHAAVE, né en 1668.

Boërhaave, dont le Traité ſur le Feu a ſi long-tems été regardé comme un chef-d'œuvre, parce qu'il n'y en avoit point ſur cette matiere, Boërhaave, que les Phyſiciens conſiderent beaucoup plus comme Chymiſte que comme Phyſicien, & qui, ſelon les Chymiſtes, a traité du Feu plus en Phyſicien qu'en Chymiſte (*i*), Boërhaave enfin, ne nous

---

corps creux, qu'on peut appeler *tuyaux à lumiere*, & que ces tuyaux, qui occupent preſque tous les eſpaces céleſtes, ſont toujours remplis de la matiere ou de la ſubſtance parfaitement fluide, parce qu'ils ne peuvent admettre aucun corps parfaitement dur, quelque petit qu'il puiſſe être, & qu'il n'y a dans l'univers ni vide, ni autre choſe qu'une matiere ou une ſubſtance parfaitement fluide, & des corps parfaitement durs. *Hartſoëker*. Ibid. p. 83.

(*i*) *Voyez* les Leçons Elémentaires d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie, de M. Fourcroy, Tom. I, pag. 41.

inſtruit point du tout ſur la nature propre du Feu ; il eſt même très-difficile de deviner quelle étoit ſon opinion.

Il convient d'abord que l'on ne connoît point ſa nature (*k*) ; il avertit des précautions avec leſquelles il faut chercher à la connoître ; il indique les difficultés que l'on rencontre dans ces recherches. Il indique les ſignes de ſa préſence ; ces ſignes, ſelon lui, ſe réduiſent à quatre qui ſont les véritables caracteres du Feu. Ces quatre ſignes ſont, *la lumiere, la Chaleur, la couleur, la dilatation ou la raréfaction.*

Quant à la Chaleur, il expoſe très-clairement les raiſons qui l'autoriſent à conclurre *que la Chaleur ne nous donne aucune marque à l'aide de laquelle on puiſſe déterminer la quantité du Feu.*

(*k*) « La force du Feu eſt ſi grande, dit Boërhaave, ſes effets ſont ſi étendus & s'operent d'une maniere ſi ſurprenante, qu'autrefois la nation la plus ſage, le regarda & l'adora comme un Dieu. Quelques Chymiſtes, après en avoir connu la vertu, ont ſoupçonné que ce n'étoit pas un être créé. Il y en a même eu de très-habiles parmi eux, qui, reconnoiſſant que c'étoit à lui qu'ils devoient toute la ſcience qu'ils avoient acquiſe, ſe diſoient philoſophes par le ſecours du Feu ; & ils ne croyoient pas qu'ils puſſent ſe donner un titre plus honorable. Entre toutes les propriétés ſurprenantes du Feu, il n'y en a aucune auſſi admirable que celle-ci ; c'eſt que, quoiqu'il ſoit l'auteur & la cauſe principale de preſque tous les effets ſenſibles, il eſt cependant ſi ſubtil, qu'il échappe aux recherches les plus pouſſées, & qu'il n'eſt à la portée d'aucun de nos ſens : c'eſt pour cela que bien des gens l'ont regardé comme un eſprit, plutôt que comme un corps. *Boërhaave, Élémens de Chymie*, pag. 144.

Quant à la lumiere, il prouve que *le Feu le plus violent ne se manifeste par aucune lumiere, & que la lumiere la plus vive ne produit pas seulement la moindre Chaleur.*

Quant aux couleurs, dit-il, comme elles ne sont autre chose que la lumiere-même, ou une inflexion variée de la lumiere faite par des corps opaques, puisque la lumiere ne sauroit passer pour un véritable signe du Feu, à plus forte raison peut-on dire que la couleur n'en est pas un.

Il reste donc pour caractere du Feu, la *raréfaction* ; mais avant de suivre Boërhaave dans ce qu'il nous en dit, permettons-nous de réfléchir un instant sur ce que nous venons de lire.

Ce Savant a très-bien senti « que la Chaleur n'est qu'une sensation, qu'une affection de l'être sensible ; qu'elle ne fait point connoître l'action du Feu, ni le changement qui arrive dans l'organe affecté : que la Chaleur, considérée comme sensation, n'indique autre chose, sinon qu'il arrive quelque changement dans notre faculté de sentir : qu'enfin, le Feu, ou la Chaleur qui l'accompagne, n'agit sensiblement sur nous que dans les dégrés par lesquels notre état actuel differe de l'état actuel des corps extérieurs, ou de notre état précédent : qu'ainsi nous sentons les variations de la Chaleur, lorsqu'elles different à un certain point ; mais que nous ne sentons point la Chaleur prise dans sa signification absolue ; qu'il peut exister en nous & autour de nous beaucoup de dégrés de Feu qui nous sont parfaitement insensibles (*l*) ».

(*l*) Page 149.

Boërhaave conclut donc (*m*), non pas que la Chaleur n'eſt point un caractere eſſentiel du Feu ; mais ſeulement qu'elle n'en fait pas connoître la quantité.

Il me ſemble que c'eût été le contraire, ou, à-peu-près, qu'il auroit fallu conclurre, en diſant : le feu peut donc exiſter en nous & autour de nous, agir ſur nous ſans nous procurer aucune ſenſation diſtincte de Chaleur ; mais des dégrés très-variés de Chaleur ne peuvent ſe ſuccéder rapidement en nous, ou au-tour de nous, ſans nous faire éprouver un état différent, une ſenſation nouvelle, celle de Chaleur, ſi ces dégrés augmentent ; celle de froid, ſi ces dégrés diminuent. Quant à la nature de l'effet produit alors en nous, il nous eſt impoſſible de la connoître, qu'en obſervant attentivement l'effet général que produit ce même agent dans tous les autres corps, dans les corps impaſſibles ; ce qui, comme nous le verrons plus bas, nous renverroit à l'examen de la raréfaction. Alors la ſenſation de Chaleur n'eſt qu'une modification de notre être paſſible, elle rentre dans l'ordre des ſenſations, telles que les couleurs, les odeurs, les ſaveurs, le ſon, qui ne nous font rien connoître ſur la nature des objets qui les produiſent ; mais dans leſquels nous pouvons cependant chercher à découvrir quelles ſont les propriétés par leſquelles ces corps agiſſent ſur nous de telle ou telle maniere.

Sur la conſidération de la lumiere, comme ſigne ou cacaractere du Feu, Boërhaave nous dit (*n*) : *le Feu le plus*

(*m*) Page 151.
(*n*) Page 152.

violent ne se manifeste par aucune lumiere, & la lumiere la plus vive ne produit pas sensiblement la moindre Chaleur.

Boërhaave pouvoit, à ce qu'il me paroît, distinguer ici l'effet du Feu, comme agissant dans l'intérieur des corps, les divisant, les raréfiant; de l'effet du Feu, comme éclairant les yeux. Ces deux effets s'annoncent d'une maniere très-distincte. Le Feu agissant dans l'intérieur des masses opaques, n'y produit & n'y peut point produire de lumiere, en quelque quantité qu'il y existe. La Chaleur, comme il le remarque, n'a donc point de rapport alors avec la lumiere, & le Feu qui produit cette Chaleur n'a aucune propriété lumineuse actuellement en action; le corps travaillé par la Chaleur, ne produit de la lumiere que par l'intermède de la flamme: or, pour produire de la flamme, il faut, de la part de ce corps, des dispositions particulieres, une composition propre à cette production; la lumiere que produit la flamme n'est donc pas dûe au Feu seul, mais à un concours d'agents nécessaires à l'inflammation. La lumiere pourroit donc fort bien ne pas appartenir au Feu, comme le Feu pourroit fort bien ne pas appartenir à la lumiere, puisque *la lumiere la plus vive ne produit pas sensiblement la moindre Chaleur.*

Ces réflexions si naturelles l'auroient conduit, ou à supposer nécessairement deux élémens, l'un pour produire la lumiere, l'autre pour produire la Chaleur, ou à ne considérer l'un & l'autre de ces effets, que comme deux modifications d'une même substance, qui peuvent exister, ou l'une par l'autre, ou ensemble, ou séparément, ou par des causes différentes.

Considérant ensuite pourquoi la modification qui pro-

duit cette lumiere ſi vive ne produit pas de Chaleur, il lui eût été facile de s'aſſurer que cette lumiere, quoique très-claire, a cependant beaucoup moins d'intenſité que celle du Soleil. En effet, l'on ſait que la lumiere de la Lune, que Boërhaave cite en preuve, à 300 mille fois moins de denſité que celle du Soleil; en ſuppoſant que le miroir augmentât cette denſité 10 mille fois, ce qui eſt peut-être le dernier dégré de la force des plus puiſſans miroirs connus aujourd'hui; elle ſeroit donc encore trente fois moindre que celle de la lumiere du Soleil. Or, il eſt aiſé dès-lors de concevoir pourquoi elle ne produit point d'effet ſenſible ſur les inſtrumens groſſiers que nous avons inventés pour meſurer ſes dégrés. Ainſi s'établit cette propoſition ſi importante : *l'action de la lumiere pour produire la Chaleur eſt en raiſon de l'intenſité de cette même lumiere.*

Voilà donc le Phyſicien conduit à cette queſtion, pourquoi la Chaleur eſt-elle en proportion avec la denſité des rayons lumineux? La premiere idée qui ſe préſente alors à l'eſprit n'eſt-elle pas celle-ci? La lumiere frappe les particules des corps, ou quelque ſubſtance élaſtique diſſéminée entre ces particules, de-là l'écartement de ces parties, de-là la raréfaction, &c. & voilà la route frayée vers une théorie ſatisfeſante de la Chaleur.

Revenons avec Boërhaave au caractere véritablement diſtinctif du Feu, conſidérons-le dans un effet qu'il produit toujours & dans tous les corps. Ce ſigne certain de la préſence du Feu, ſelon Boërhaave, c'eſt la raréfaction.

« Après un examen attentif, dit-il, je n'ai vu juſqu'ici aucun corps auquel on ne put pas appliquer cet élément

qu'on appelle communément *Feu*, ſoit qu'il parte du Soleil, ſoit qu'il ſoit artificiel ou ſouterrain. Or, tous les corps ſur leſquels on a fait des expériences, ſans en excepter aucun, augmentent en volume dès qu'on leur joint du Feu; ils s'enflent, ils ſe raréfient, ſans que cependant on apperçoive aucune différence dans leur poids. Il n'importe pas s'ils ſont ſolides ou liquides, durs ou mous, légers ou peſans, tous ceux qui ſont connus juſqu'à préſent ſont ſoumis à la même loi. Si cependant vous prenez deux corps égaux en peſanteur & en volume, mais dont l'un ſoit dur & l'autre liquide, vous trouverez entr'eux cette différence, c'eſt que le même dégré de Feu dilate plus le fluide que le ſolide: au moins j'ai toujours remarqué cela dans tous les corps que j'ai examinés (*o*) ».

« Enfin, ajoûte-t-il, cette dilatation des fluides a ceci de bon; c'eſt que, ſi elle ſe fait dans un verre ſcellé hermétiquement, elle n'eſt produite par aucune autre cauſe phyſique connue juſqu'à préſent que par le Feu. Et nous tiendrons ceci pour concédé; c'eſt que dans tous les phénomènes où cette raréfaction a lieu, il y a une quantité proportionnée de Feu qui en eſt la cauſe (*p*) ».

J'obſerverai ſur cette concluſion qu'elle ne me paroît pas énoncée d'une maniere ſatisfeſante. On peut bien déduire de ce qui précede & des expériences ſuppoſées faites, qu'il eſt prouvé que la raréfaction eſt un effet du Feu, & que par conſéquent cet effet eſt en raiſon de l'action, de l'éner-

(*o*) Page 153.
(*p*) Page 156.

gie

gie de la cauſe qui le produit : mais cette cauſe étant, ſelon l'Auteur lui-même, ſuppoſée encore inconnue, il me paroît que c'eſt aller trop loin que de dire que, quand la raréfaction eſt plus grande, il y a dans les corps une plus grande quantité de la ſubſtance du Feu ; on ne peut rien conclure, ſi ce n'eſt qu'il y a une plus grande action, mais non pas une plus grande quantité de la ſubſtance qui produit cette action. Il paroît par tout ce que dit Boërhaave, qu'il n'entend pas ici par Feu, l'action produite, mais l'élément qui la produit, & par-là ſa concluſion ceſſe d'être juſte.

L'on ſait que l'eau qui ſe gèle produit dans les vaiſſeaux qui la renferment, plus ou moins d'extenſion, ſelon les différens dégrés de froid qu'elle acquiert. L'on pourroit donc *tenir pour concédé*, que ce plus ou moins d'extenſion eſt proportionnel au plus ou moins de froid qu'il y a dans le vâſe : mais pour que cette idée fût juſte, il faudroit ne conſidérer alors le froid que comme un état de l'eau, état qui repréſente ici, relativement à l'extenſion du vâſe, le Feu diſſéminé dans les corps, & qui les diſtend ; car on ne pourroit aſſurément pas dire que, lorſque la force expanſive qu'éprouvent les vâſes eſt plus grande, il y a plus d'eau dans ces vâſes. On ne peut peut donc pas non plus, dans la premiere expérience, dire qu'il y a plus de Feu dans un corps dont la raréfaction eſt plus grande, à moins que l'on ne prît ce mot *Feu* que pour exprimer l'état des parties de ce corps, & non pas pour déſigner une ſubſtance particuliere. Ce ſeroit confondre l'étendue de l'effet avec la quantité de la ſubſtance qui le produit, au-lieu de ne l'attribuer qu'à une

action plus énergique, plus puissante de cette même substance qui peut croître en force, sans augmenter en quantité.

Cette observation paroîtra peut-être minutieuse à quelques Lecteurs; il s'en trouvera peut-être même qui la regarderont comme ce qu'on appelle communément une chicane: mais j'ôse assurer que ceux-là n'auront pas encore suffisamment bien conçu la maniere dont il faut considérer & la substance du Feu, & l'action de cette substance, & qu'ils conviendront bientôt que mon observation est bien fondée, qu'elle est même très-importante.

Notre Auteur parcourt ensuite & décrit très-bien les effets du Feu dans les corps. Il en conclut que le Feu *est également distribué dans tout l'espace*, quoiqu'il y soit rarement remarqué.

J'observerai encore ici que la conclusion n'est pas bien énoncée. L'Auteur convient lui-même que le Feu ne pénetre jamais dans la substance des corps, mais qu'il existe seulement entre les parties: il me paroît donc que ce qui doit s'en déduire, c'est qu'en admettant une substance *Feu*, une substance qui soit particulièrement & par elle-même l'élément du Feu, & qui soit répandu dans tout l'espace, elle existe dans cet espace en raison inverse de la matiere solide qui y est comprise; ainsi dans les corps, la substance qui produiroit en eux la raréfaction, devroit y être considérée comme en raison inverse de leur masse, ou de leur solidité, & non pas en raison de l'espace qu'ils occupent: cette remarque trouvera encore son application.

« Enfin, dit Boërhaave, on remarque rarement ce Feu *ainsi également répandu dans tout l'espace*, sur-tout lorsqu'il

eſt en repos ; parce que les choſes qui ſont par-tout parfaitement les mêmes, & qui par conſéquent ne ſe diſtinguent par aucune variété, ſont regardées communément comme ſi elles n'exiſtoient point (*q*) ».

Voici encore une équivoque qu'eût évité l'Auteur, s'il avoit fait les obſervations que je viens de préſenter. Ce n'eſt pas par ſa quantité que le Feu varie ; il n'y a pas plus de Feu dans le fer qui fond que dans le fer froid, ſi l'on entend par *Feu* une ſubſtance particuliere ; mais cette ſubſtance eſt dans un plus grand mouvement dans le premier que dans le ſecond. Le mot *Feu* employé ſi ſouvent par l'Auteur pour déſigner une ſubſtance, ne déſigne donc ici & dans l'eſprit de Boërhaave, qu'un état particulier de cette ſubſtance, & cet état c'eſt le plus ou le moins de mouvement ; car, ajoûte-t-il, le Feu eſt toujours en mouvement. Plus haut, le Feu n'eſt donc que l'état d'une ſubſtance, état qui dépend de ſon mouvement; ici, le Feu eſt la ſubſtance-même conſidérée comme ſoumiſe au mouvement, & certainement ces doubles acceptions d'un même mot répandent de l'obſcurité ſur les idées, & dans une matiere auſſi difficile à éclaircir que celle-ci, il eſt d'une grande importance de n'employer que des termes rigoureuſement définis, & de ne jamais s'écarter des loix de la Logique la plus ſévere.

L'Auteur nous offre encore un inconvenient de cette double acception d'un même mot, lorſqu'il dit (*r*) que *le*

(*q*) Page 204.
(*r*) Page 219.

Feu ne peut pas être produit. En effet, ſi par *Feu* l'on entend la ſubſtance qui produit dans les corps ſenſibles les effets que l'on attribue au Feu, il eſt très-juſte de dire que cette ſubſtance ne peut être produite par les moyens par leſquels on excite ſeulement ſon action : mais ſi par *Feu* on entend cette action-même, & par les dégrés de Feu, les différens dégrés de cette action, il eſt évident que l'on a droit de dire que le Feu eſt produit. Prenons une pierre-à-fuſil, il eſt certain que la ſubſtance du Feu, l'élément propre à produire le Feu exiſte en elle, ſoit que je la frappe avec un briquet, ſoit que je ne la frappe pas. Dans ce ſecond cas, la ſubſtance du Feu y eſt contenue ; mais elle ne s'y annonce, ne s'y décele par aucune de ſes propriétés ; c'eſt-là un des cas où Boërhaave dit avec raiſon que *le Feu n'eſt pas remarqué* ; mais ſi je la frappe, le Feu y exiſte à l'inſtant ; c'eſt-à-dire, que la ſubſtance ſuſceptible de produire, ou de recevoir la modification du Feu, produit, ou reçoit effectivement alors cette modification : il faut donc diſtinguer ici la ſubſtance & ſa modification. La ſubſtance n'eſt pas plus le Feu que la lumiere n'eſt les couleurs, que l'air n'eſt le ſon. Le choc de mon briquet n'a pas produit la ſubſtance, mais il l'a miſe en état de produire ſon effet, qui eſt la Chaleur, comme les différentes viteſſes des vibrations de la lumiere produiſent les différentes couleurs, comme les différentes viteſſes des vibrations de l'air produiſent les différens ſons. Le Feu eſt donc réellement produit ainſi que les couleurs & les ſons. Cette aſſertion de Boërhaave, *le Feu n'eſt pas produit*, n'eſt donc pas juſte, ou du moins elle eſt énoncée d'une maniere infiniment équivoque, puiſque le

Feu eſt réellement produit, quoique la ſubſtance, dont il eſt une modification, ne ſoit pas produite elle-même.

Il augmente encore cette équivoque en ajoutant : *les moyens par leſquels nous croyons produire le Feu, ne ſont que le mouvoir & le raſſembler.*

S'il s'étoit borné à dire, que *ces moyens ne font que le mouvoir*, il auroit rectifié & éclairci ce qu'il venoit de dire ; mais en ajoutant que *ces moyens le raſſemblent*, il replonge l'eſprit du Lecteur dans de nouveaux embarras. Il lui préſente le Feu comme une ſubſtance qui s'accumule dans un eſpace donné, qui, par conſéquent, ſe raréfie dans un autre, qui n'exiſte donc pas toujours en raiſon des eſpaces, comme il venoit de le dire. Il y a donc plus de Feu dans un eſpace conſidéré comme chaud, que dans un eſpace qui l'eſt moins ; or, il y a très-peu de portions de l'eſpace, peut-être aucune qui ſoit exactement & rigoureuſement à la même température : que devient donc l'aſſertion, « le » Feu eſt également répandu dans tout l'eſpace, il eſt conſ- » tamment répandu par-tout, & eſt par tout en raiſon de » l'eſpace ». Voilà encore un des effets de cet abus du même mot pris en deux acceptions différentes.

Cependant il eſt impoſſible juſqu'à préſent de concevoir bien clairement ſi Boërhaave conſidere la matiere, la ſubſtance qui reçoit la modification de Feu, comme rempliſſant conſtamment l'eſpace, ſans ſe tranſporter jamais d'un lieu dans un autre, ſans affluer vers les corps appelés chauds, ſans effluer des corps appelés froids, ou s'il la conſidere comme allant ou venant des uns de ces corps vers les autres.

Souvent il paroît faire conſiſter le Feu dans l'agitation

locale des particules d'une ſubſtance fluide répandue dans tous les corps ; ſouvent auſſi il paroît le faire conſiſter dans l'affluence de cette matiere vers les corps qui deviennent chauds, & , ſelon lui, ſon effluence hors des corps les rend froids (*ſ*:) ce qui préſente une idée de tranſport de la matiere de Feu ; idée tout-à-fait inadmiſſible dans ſes principesmêmes.

Voici un paſſage qui manifeſte clairement ſon embarras, & qui doit néceſſairement en produire dans l'eſprit de tout Lecteur qui cherchera dans ce Traité du Feu de Boërhaave, ſi vanté depuis long-tems, la véritable théorie du Feu.

« Si l'on réfléchit avec attention ſur ce que j'ai dit des ſignes & de la production du Feu ; ſi l'on examine chacune de mes réfléxions en particulier, & en les comparant les unes avec les autres, l'on ſera porté à admettre mon ſentiment & à rejetter l'autre (c'eſt-à-dire, celui qui admet que le Feu eſt produit) ; car y a-t-il quelqu'un qui ait de la peine à comprendre que par l'attrition & la percuſſion d'un corps élaſtique le Feu puiſſe être mis dans un plus grand mouvement qu'auparavant ? qui peut nier qu'il ne communique un plus grand mouvement, lorſqu'il eſt ainſi dans une plus grande agitation ? qui ne conçoit aiſément qu'il n'y a que le Feu qui puiſſe *ſuivre les rapides mouvemens des*



(*ſ*) Le Feu, dit-il, ſort plus vîte d'un corps rare que d'un corps denſe. Plus les corps que l'on expoſe au Feu ſont denſes, plus le Feu a de peine pour y entrer & pour en ſortir. Pages 216 & 217.

corps les plus ſolides, & que par conſéquent il doit *s'amaſſer* là où ces mouvemens arrivent ? qui peut douter que dans ces cas les lieux les plus voiſins ne *perdent* de leur Feu *à proportion qu'il s'en amaſſe* davantage dans cet endroit ? *Ce paſſage du Feu d'un lieu dans un autre*, n'eſt pas plus difficile à comprendre que celui de tout autre fluide : or, ſitôt que d'un grand eſpace où il étoit diſperſé, il eſt ainſi raſſemblé dans un plein étroit, il doit tomber ſous nos ſens, tant *à cauſe de ſa quantité*, que de ſes effets, tout comme s'il venoit d'être produit tout nouvellement (*t*) ».

Certainement tous ces paſſages, toutes ces allées & venues de la ſubſtance propre à produire le Feu, ne ſont point conciliables avec le principe, que cet élément eſt généralement & toujours également répandu dans tout l'eſpace ; il en réſulteroit au contraire qu'il n'y a jamais deux parties ſenſibles & égales de cet eſpace qui le contiennent en égale quantité.

Tous ces mêmes tranſports, tous ces déplacemens de la ſubſtance, qui, par les mouvemens dont elle eſt ſuſceptible, & qu'elle communique aux particules des corps, produit en eux la raréfaction, ſont auſſi peu admiſſibles, que ne le ſeroient la ſuppoſition des tranſports, des déplacemens, des voyages des molécules de l'air pour produire & propager les ſons.

Une ſeule choſe me paroît démontrée ; c'eſt 1°. que la ſubſtance qui produit dans les corps la modification attribuée au Feu, eſt répandue dans tout l'eſpace en raiſon

---

(*t*) Page 220.

inverſe de la ſolidité des corps qui ſont placés dans cet eſpace ; 2°. que cette ſubſtance eſt ſuſceptible de différens dégrés de mouvement ; 3°. que c'eſt uniquement par ces différens dégrés de mouvement qu'elle agit ſur les corps, & non pas par ſon affluence, par ſa quantité, par ſon volume.

Cette idée, la ſeule recevable, la ſeule qui s'accorde avec tous les phénomènes, eſt en même-tems la ſeule facile à concevoir. Comment concilier cette ſuppoſition d'affluence de la matiere du Feu vers les corps chauds, ſa tendance vers les lieux où arrivent les grands mouvemens, avec cette autre propriété que leur attribue le même Auteur (*u*), ſavoir; *que toutes les parties en ſe dilatant, ou ſe mouvant, tendent également de tout côté, & par conſéquent ne ſont pas déterminées pour un point plutôt que pour un autre ?* Aſſurément toute cette prétendue théorie eſt auſſi vague qu'incohérente.

Selon ce Savant, *le Soleil détermine le mouvement du Feu ſuivant des lignes paralleles. Cet aſtre,* dit-il, *fait parvenir juſqu'à nous ſa lumiere & ſa Chaleur.* Il conſidere donc ici la Chaleur comme une ſubſtance particuliere & diſtincte de la lumiere, comme une ſubſtance ſur laquelle le Soleil agit d'une maniere particuliere. La Chaleur n'eſt pas pour lui un effet produit par la lumiere, mais produit par le Soleil ſur la matiere du Feu, & d'une maniere analogue ſeulement à l'action de la lumiere ; ce qui le prouve, c'eſt qu'il conſidere l'élément de la Chaleur *comme compoſé de parties de Feu,* que *le Soleil a,* ſelon lui, & par une hypothèſe abſolument précaire, *le pouvoir de détourner de leur tendance*

(*u*) Page 222.

naturelle,

naturelle, qui eſt du centre à la circonférence, & de les pouſſer ſuivant des lignes paralleles (*u*).

Il admet donc une ſubſtance propre & particuliere pour produire la Chaleur, ſuppoſition abſolument précaire, & qu'il étaye par cette autre ſuppoſition, bien plus précaire encore, du pouvoir particulier du Soleil pour détourner les parties de Feu de leur tendance naturelle, tendance que, ſelon lui (*v*), elles reprennent ici-bas, *lorſque toutes les parties en ſe dilatant, en ſe mouvant, tendent également de tout côté, &c.* & voilà ce qu'il appelle une des plus importantes découvertes qu'un Chymiſte puiſſe faire ſur le Feu (*x*).

Nous ne ſuivrons pas ce ſavant dans le reſte de ce Diſcours; il eſt conſacré à conſidérer & à expliquer les effets du Feu & de la Chaleur; &, quoique la théorie de ce Chymiſte ſur la nature du Feu nous paroiſſe vague, obſcure, & même érronée, nous nous empreſſons de lui rendre l'hommage qui lui eſt dû, en reconnoiſſant que ce Traité eſt rempli d'obſervations infiniment intéreſſantes, que ſouvent

(*u*) Page 226.

(*v*) Page 222.

(*x*) Page 228. Tout ce que dit ici Boerhaave, ſur le paralleliſme des rayons de la lumiere, & qui ſert de bâſe à ſa théorie, eſt démontré contraire à tous les principes d'une ſaine Phyſique. Nous avons prouvé dans notre troiſieme Volume, page 154, que les rayons de la lumiere ne ſont point paralleles, & que les Phyſiciens en ſe permettant trop légerement de les conſidérer comme tels, ſe ſont réduits à l'impoſſibilité d'expliquer pluſieurs phénomènes.

on y trouve des réfléxions lumineuſes, qu'enfin il mérite à tous égards, d'être lu & médité par les Phyſiciens & par les Chymiſtes.

« Si nous nous trompons ſur la nature du Feu, dit-il, notre erreur ſe répandra dans toutes les branches de la Phyſique, & cela parce que, dans toutes les productions naturelles, le Feu eſt toujours le principal agent (*y*) ».

Perſuadés, ainſi que lui, de cette grande vérité, nous avons cru pouvoir nous permettre d'analyſer l'Ouvrage le plus impoſant que nous ayons encore ſur le Feu, & de diſcuter, quoique très-ſommairement, les principes de l'Auteur ſur la nature de ce grand agent de tous les phénomènes.

s'GRAVESANDE. s'Graveſande fit imprimer, en 1729, ſes *Elémens de Phyſique démontrés mathématiquement* (*z*). Voici ce qu'il nous préſente de plus intéreſſant ſur la théorie dont nous nous occupons ici.

1°. On ne ſauroit gueres douter, dit-il (*a*), qu'une même cauſe ne produiſe la Chaleur & la lumiere, quoiqu'on ne puiſſe pas le démontrer.

2°. Les corps attirent le Feu à une certaine diſtance; mais le

---

(*y*) Page 144.

(*z*) Elémens de Phyſique démontrés Mathématiquement, & confirmés par des expériences; ou Introduction à la Philoſophie Newtonienne, Ouvrage traduit du Latin de Guillaume Jacob s'Graveſande, par Elie de Joncourt, &c. 2 Vol. in-4°. *Led.*, *1746.*

(*a*) Tome II, chapitre VIII, page 75 & ſuivantes des Propriétés du Feu en général. Nous ne rapportons que les propoſitions qui nous ont paru néceſſaires à analyſer.

Feu ne pénetre pas avec la même facilité dans tous les corps.

3°. Le Feu contenu dans les corps y est retenu par les corps qui les environnent.

4°. La lumiere vient des corps en ligne droite ; mais ce même mouvement n'est pas requis dans la Chaleur : car nous voyons que la Chaleur augmente, quand les parties des corps sont mues en différens sens.

5°. Il faut mettre au rang des choses incertaines, si la Chaleur & la lumiere peuvent quelquefois exister indépendamment l'une de l'autre.

6°. La Chaleur & la lumiere paroissent être des marques certaines de la présence du Feu : plusieurs corps chauds, dès que la chaleur augmente, deviennent lumineux : la Chaleur est jointe avec la lumiere dans les rayons du Soleil : les corps qui réfléchissent la lumiere en plus grande quantité, s'échauffent le plus lentement : la lumiere, dans le tems qu'elle pénètre un corps, ne lui communique pas toujours avec la Chaleur une lumiere sensible ; ce qui arrive néanmoins souvent.

7°. Jusqu'ici l'art n'a pu découvrir la moindre Chaleur dans la lumiere de la Lune, quoique cette lumiere vienne du Soleil, d'où cependant l'on auroit tort de conclurre que la Chaleur & la lumiere peuvent exister séparément, la lumiere du Soleil que la Lune nous renvoie étant extrêmement foible.

Il prouve très-bien pourquoi cette lumiere de la Lune ne peut produire aucun effet sensible.

Rien n'est moins clair que l'idée que s'Gravesande avoit de la nature du Feu. Dans la premiere des propositions que nous rapportons, en soupçonnant *qu'une même cause produit la Chaleur & la lumiere*, il paroît indiquer qu'il sup-

posoit aussi que ces deux phénomènes étoient produits dans la même substance ou par elle.

La seconde proposition, *les corps attirent le Feu à une certaine distance*, supposeroit dans l'élément du Feu, cette facilité de se transporter, de s'accumuler dans un lieu, de s'éloigner d'un autre; ce qui, comme nous l'avons prouvé en rapportant cette même idée de Boerhaave, est absolument incompatible avec l'admission d'un fluide généralement répandu par-tout, & tel que l'on ne peut se dispenser de le considérer dans la substance propre de la lumiere.

La troisieme proposition, *le Feu ne pénètre pas avec la même facilité dans tous les corps*, est une suite de la seconde: il paroît en résulter que s'Gravesande regardoit le Feu comme une substance particuliere qui s'accumuloit dans les corps; ce qui est inadmissible par les raisons déjà & si souvent répetées plus haut.

La quatrieme ptoposition *sur la propagation de la lumiere en ligne droite, & sur la direction de la Chaleuren tous sens* est très-vague; mais elle n'est explicable qu'en regardant la Chaleur comme un mouvement tumultueux excité dans l'intérieur des corps & dans l'éther qui y est incarcéré; mouvement vibratoire qui ne peut être rapporté à aucune autre cause qu'au mouvement vibratoire de l'éther extérieur; mouvement qui lui-même existe très-évidemment dans la lumiere, ce qui résout le doute que l'Auteur présente dans sa cinquieme proposition.

Sur la sixieme proposition, *la Chaleur & la lumiere paroissent être des marques certaines de la présence du Feu*, nous renvoyons à ce que nous venons de dire sur cette même proposition en analysant Boerhaave.

Enfin, la ſeptieme propoſition de s'Graveſande nous paroît parfaitement juſte dans le ſens & de la maniere dont nous avons expliqué l'action de la lumiere vers la fin de la même analyſe.

Quelque vague, quelqu'incohérent que ſoit tout ce que nous venons de rapporter de ce Phyſicien, on reconnoît combien ſon jugement le dirigeoit vers cette idée ſi ſimple & ſi ſatisfaiſante à tous les phénomènes.

La Chaleur, qui eſt une ſeule & même choſe avec la raréfaction des corps, n'eſt qu'une modification des parties intérieures de ces corps, elle ne peut avoir pour cauſe que le mouvement vibratoire d'un fluide élaſtique contenu entre ces parties, & excité par le mouvement vibratoire du fluide élaſtique univerſel. Ces vibrations exercées librement & dans l'eſpace, s'y dirigent en lignes droites, & produiſent la lumiere : ces mêmes vibrations, répercutées entre les parties des corps ſolides, produiſent des mouvemens, une multitude de mouvemens en tous ſens, d'où réſulte la raréfaction, que l'on appelle *Chaleur*, quand elle eſt opérée dans les parties des corps affectibles, quand elle agit ſur les corps animés.

Cette théorie eſt avouée par la raiſon, elle eſt analogue à toutes les opérations de la Nature, elle eſt phyſique & méchanique, elle ſuffit à l'explication de tous les phénomènes; mais elle proſcrit le vide. s'Graveſande, quoique Newtonien mitigé, ainſi qu'il l'avoue à la tête de ſa ſeconde édition, tenoit cependant trop au vide pour pouvoir arriver à cette théorie.

Muſſembroeck, contemporain de s'Graveſande & d'Hart- MUSSEMBROECK.

ſoecker, fit imprimer, en 1726, ſes Elémens de Phyſique, regardés encore aujourd'hui comme un des meilleurs Livres que nous ayons, ſi ce n'eſt même le meilleur. Ce Savant commence ainſi le Chapitre du Feu. (*b*).

« M. Boerhaave a ſi bien traité du Feu, & ſi au long, que, dans l'impoſſibilité où nous ſommes de traiter auſſi-bien que lui cette queſtion, nous ne ferons que rapporter ce que ce grand homme a dit ſur cette matiere ; nous ajouterons peu de choſe à ce qu'il a dit, & nous en changerons auſſi très-peu. Comme la grande ſubtilité des parties ignées les dérobe à nos ſens, & que cet élément ſe rencontre dans tous les lieux & dans tous les corps ſur leſquels on veut faire des expériences, on ne ſauroit diſtinguer & découvrir qu'avec beaucoup de peine les caracteres qui lui ſont propres, & qui ne conviennent qu'à lui ſeul. La difficulté augmente encore, parce qu'on ne peut point ſéparer la matiere du Feu de toute autre, & la raſſembler, ſi ce n'eſt lorſqu'on raſſemble les rayons du Soleil ; & conſéquemment qu'on ne peut la traiter ſolitairement, & l'examiner de façon à connoître parfaitement ſa nature : par conſéquent tout ce que je vais dire ſur le Feu ne concernera preſque que les effets qu'il produit ſur les corps ; d'où j'ai raſſemblé très-peu de choſes, que je ne propoſe point comme certaines, touchant ſa nature, qui ſe dérobe à nos

---

(*b*) *Voyez* Cours de Phyſique Expérimentale & Mathématique, par Pierre Van Muſſembroeck, traduit par M. Sigaud de la Fond, 3 vol. in-4°. *Paris 1769.* Tom. II, pag. 338.

connoiſſances, eu égard à la ténuité & à la rareté des molécules de ce fluide. On remarque les effets du Feu lorſque la quantité de ce fluide augmente dans les corps, ou lorſqu'il s'en échappe. Dans le premier de ces deux cas, la plus grande partie de ces corps augmente de volume, & ſe raréfie ; ce qu'on obſerve également par rapport aux ſolides, & par rapport aux liquides. Dans le ſecond cas, le volume des corps diminue, & ils ſe condenſent : il eſt bon d'obſerver cependant que la dilatation des corps, leur raréfaction, ainſi que leur condenſation, ne ſont pas toujours des caracteres non équivoques d'où l'on puiſſe conclurre que la quantité du Feu eſt augmentée dans ces corps, ou qu'elle eſt diminuée ; car, on trouve bien des corps dont le volume augmente par l'eau dont ils s'imbibent, & qui deviennent plus denſes, lorſque les parties aqueuſes qu'ils contenoient, s'en échappent ; d'où il ſuit que la rareté & la condenſation des corps ne ſont point un caractere propre du Feu, & qui ne convienne qu'à lui ſeul ».

« La Chaleur & le froid doivent-ils, à plus juſte titre, être regardés comme le véritable caractere de la matiere du Feu ? non certainement ; car le toucher, dans l'homme, eſt un ſens tout-à-fait groſſier : & nous nous appercevons plutôt de la raréfaction ou de la condenſation des corps, qui provient de la matiere du Feu, que nous ne ſentons l'augmentation ou la diminution de la Chaleur de ces corps. Outre cela la Chaleur & le froid, dans les corps, eſt toujours quelque choſe de relatif à la diſpoſition actuelle de nos organes, & nous ne pouvons ſupporter ni la violence du Feu, ni la rigueur du froid, ſans que l'organe du tou-

cher, qui nous fait éprouver ces deux ſentimens, n'en ſoit bleſſé ».

« La lumiere qui frappe notre vue, & qui nous éclaire, ne peut-elle pas être rangée parmi les caracteres diſtinctifs du Feu ? en effet, la lumiere ſe trouve ordinairement préſente par-tout où la matiere du Feu eſt abondante, ainſi qu'on peut s'en convaincre par la flamme, par l'incendie des corps qui brûlent, & par les rayons du Soleil qui nous éclairent. Quoiqu'on ne puiſſe point révoquer en doute les phénomènes que je viens de rapporter, & que la lumiere accompagne ordinairement la matiere ignée lorſqu'elle eſt raſſemblée en grande quantité, il ne s'enſuit pas pour cela que la lumiere ſe manifeſte à notre vue, lorſque la matiere du Feu ſe trouve raſſemblée en petite quantité. Perſonne a-t-il jamais remarqué que l'eau, par exemple, l'huile, ou un métal quelconque, ait jetté de la lumiere dans les ténèbres, lorſqu'on les a échauffés, & qu'on leur a communiqué la température du ſang humain, ou au moins on peut aſſurer que notre vue, quelque perçante qu'elle ſoit, eſt en défaut, ſi ces corps ſont lumineux dans les ténébres lorſqu'ils ſont ainſi échauffés. Peut-être-même le Feu & la lumiere ne ſont-ils pas une même & unique choſe » ?

« Mais quand il ſeroit vrai de dire que tout Feu jette de la lumiere, il n'eſt pas également vrai que tout Feu raréfie les corps. Les flammes électriques ne raréfient ni les ſolides, ni les liquides. Le bois pourri qui jette une vive lumiere, n'eſt pas un bois raréfié ; car il ne diminue point de volume lorſque cette lumiere s'éteint. Les rayons de la Lune, lorſqu'elle eſt dans ſon plein, n'apportent aucun chan-

gement

gement au volume des corps ſur leſquels ils tombent : bien plus même, ils n'en produiſent aucun lorſqu'on expoſe ces corps au foyer d'un miroir ardent, avec lequel on raſſemble & l'on condenſe un faiſceau de ces rayons ; cependant les rayons du Soleil, lorſqu'ils ſont ramaſſés & très-condenſés, agiſſent très-violemment ſur tous les corps qu'on expoſe à leur action ».

« Toutes ces choſes bien conſidérées, je ne ſais quel parti je puis prendre raiſonnablement, puiſque, dans le dénombrement que je viens de faire des différens caracteres du Feu, il ne s'en trouve aucun qui ne convienne qu'à lui ſeul, & qu'on puiſſe adopter comme une marque certaine & non équivoque de ce fluide. J'avertis donc ici qu'il faut apporter une grande prudence dans telles recherches, ſi l'on veut éviter les erreurs groſſieres dans leſquelles on pourroit tomber ; car il n'eſt pas donné à l'homme d'éviter celles qui ne ſont que légeres ».

« Le Feu, ajoûte-t-il, pénètre tous les corps qu'on a examinés juſqu'à préſent, tant les ſolides que les fluides ; il s'empare d'abord, & il remplit les eſpaces que les parties conſtituantes de ces corps forment entr'elles : il les ſépare les unes des autres ; il s'inſinue enſuite dans les pores mêmes de ces parties, & peut-être qu'il ſe fait jour dans les pores des plus petites particules des mixtes : d'où il ſuit que ces corps, étant comme tout-à-fait remplis de la matiere du Feu, ſe tuméfient & augmentent de volume (c) ».

(c) Page 357.

Il confidere enfuite les effets du Feu, & le définit ainfi : « Il fuit de tout ce que nous venons de dire fur le Feu, que ce fluide eft un corps, puifqu'il occupe un efpace, puifqu'il fe porte en tout fens, des corps qui le recèlent, dans ceux qui les avoifinent, ou dans l'efpace ambiant, & qu'en fe dévéloppant il fe meut. La réflexion de ce fluide, produite par les miroirs ardents, eft une preuve de fa folidité; & nous venons de démontrer que la pefanteur doit être mife au nombre de fes propriétés. Plufieurs grands-hommes recommandables, & par leur fcience, & par leur prudence, héfitent néanmoins à regarder le Feu comme un corps; ils penfent que ce fluide eft pénétrable, & ils lui refufent la folidité, fondés fur ce qu'un rayon de Soleil, qui tombe perpendiculairement fur un miroir ardent, fe réfléchit exactement par la même ligne par laquelle il eft tombé; ce qui ne peut arriver, fuivant eux, que ce rayon ne fe pénètre lui-même; & continuant à raifonner fuivant le même principe, ils prétendent que les rayons de lumiere qui tombent & qui fe réfléchiffent, ne peuvent point fe mouvoir à côté les uns des autres, parce qu'il n'y a aucune raifon fuffifante qui puiffe obliger un rayon incident à s'écarter de la ligne qu'il suit. Raifonnement fubtil, à la vérité; mais ne peut-on pas demander à ceux qui penfent ainfi, s'ils ont remarqué par l'expérience, qu'un rayon de Soleil folitaire & ifolé réfléchi par un miroir ardent, retourne fur lui-même, & fe pénètre? Tout rayon de Soleil qui fe réfléchit eft compofé d'un nombre prodigieux de petits rayons divergens & rares; par conféquent chaque petit rayon réfléchi par une furface plane, fous le même angle fous lequel il eft

tombé sur cette surface, retourne par une autre ligne à celle adjacente de sa chûte, sans qu'il se fasse aucune pénétration ».

« Il est encore constant que les parties du Feu sont très-ténues, très-subtiles, puisqu'elles pénètrent les pores de tous les corps quelconques, solides ou fluides ».

« Les parties de ce fluide sont aussi très-solides, puisqu'elles sont extrêmement petites, & conséquemment très-peu poreuses; peut-être sont-elles élastiques, & ont-elles la faculté de se repousser les unes des autres; car l'on remarque que le Feu se développe sous la forme de bulle vers le fond d'une caffetiere dans laquelle on fait bouillir de l'eau; que cette bulle, unie avec quelques particules de cette eau qui s'évaporent, s'éleve à travers cette masse jusqu'à ce que, parvenue à la superficie du liquide, elle s'y dilate considérablement, & qu'elle y creve. 2°. Si l'on introduit la vapeur d'une eau bouillante sous un récipient vide d'air, dans lequel on a établi un index mercuriel, le Feu pénètre aussi librement la partie de l'index qui est vide, que le récipient, & le mercure se tient alors en équilibre avec le peu d'air qui reste sous ce récipient, & avec la vapeur élastique qu'on y introduit: mais si l'on refroidit tout-à-coup cet air & cette vapeur; c'est-à-dire, si, par un procédé quelconque, on expulse les parties ignées comprises sous le récipient, alors l'équilibre se trouve rompu entre le Feu compris sous cette capacité & celui qui est compris dans l'index; de-là ce dernier, ne s'échappant pas aussi promptement par les pores de l'index, & séjournant dans sa capacité, presse avec toute sa force le mercure qui lui répond, & le fait descendre au-dessous du niveau; mais ce

même Feu ſe faiſant jour inſenſiblement à travers les pores de l'index, ſe porte ſous le récipient : & l'on voit alors le mercure s'élever dans l'index à deux lignes, & même deux lignes & demie au-deſſus du niveau, hauteur à laquelle il étoit fixé avant qu'on eût introduit des vapeurs ſous le récipient. 3°. Si l'on expoſe au Feu pendant long-tems la partie ſupérieure & vide d'un barometre, on obſerve que le mercure deſcend un peu dans le tube. 4°. Le Feu remplit toujours uniformément un récipient vide d'air ; il ne s'y jette pas néanmoins en plus grande quantité, car la liqueur ne monte pas pour cela dans le tube d'un thermometre ; le Feu ne fait donc alors que ſe développer dans la capacité du récipient. 5°. Il tend auſſi à ſe développer & à ſe répandre également dans tous les corps & dans tous les eſpaces les plus rares, dans ceux qui contiennent le moins de matiere ».

« La ſurface des molécules du Feu doit être extrêmement liſſe & polie ; ce qui vient de la faculté que ces ſortes de parties ont de pénetrer dans tous les corps quelconque, & de ſe faire jour juſques dans la moëlle de ces corps, ſi l'on peut ainſi s'exprimer : ce qui ne pourroit arriver ſi la ſurface de ces parties ignées étoit inégale, rabotteuſe, remplie d'aſpérités & hériſſée de pointes. L'extrême fluidité du Feu eſt encore une preuve ſolide de cette vérité ; car cette fluidité ſuppoſe des corpuſcules dont la figure ſoit ſphéroïde ».

» Le Feu eſt outre cela très-mobile, puiſqu'il procure un mouvement très-rapide aux parties des corps ſur leſquels il agit, ainſi qu'il paroît ſur-tout dans les corps qu'on expoſe au foyer des miroirs ardents ».

« On peut réduire au repos les parties du Feu, ou au moins modérer considérablement l'extrême mobilité dont elles jouïssent naturellement, ainsi qu'il arrive à celles qui sont renfermées dans la chaux des métaux, & dans celle des autres corps qui ne donnent aucun signe de chaleur lorsqu'on les éprouve avec un thermometre. Ces sortes de chaux contiennent d'autant plus de Feu, qu'elles ont été plus long-tems exposées à l'action de cet élément, ainsi qu'on peut s'en convaincre en faisant macérer dans l'eau deux morceaux égaux de chaux, dont l'un ait été plus long-tems exposé que l'autre à l'action du feu; la premiere de ces deux especes procurera une plus grande Chaleur a l'eau : on remarque encore la même chose dans le sel alkali ».

« Quoique le Feu & la lumiere soient une même matiere, ce que je ne voudrois cependant pas affirmer, il est constant que la lumiere cesse de briller lorsqu'elle est en repos, & qu'elle jette un nouvel éclat lorsqu'on l'échauffe (*d*) ».

Quelques pages plus loin il se fait cette objection :

« Les corps qu'on place en repos, & qu'on abandonne à eux-mêmes, attirent-ils le Feu également, ou l'absorbent-ils inégalement ? s'il en étoit ainsi on les trouveroit plus chauds les uns que les autres; cependant, selon les expériences des Newtoniens, les corps sulphureux attirent plus fortement la lumiere que les corps de toute autre espece : mais cette différence dans l'attraction des corps est-elle alors si petite qu'on ne puisse la découvrir par la raréfaction de

(*d*) Page 375.

la liqueur de nos thermometres, mais seulement par la réfraction des rayons de lumiere ? quoi qu'il en soit, il y a quantité de choses relatives à cet objet, dont nous ignorons la cause (*e*) ».

« Les corps diaphanes, observe-t-il encore, sont ceux qui s'échauffent le moins, & qui emploient plus de tems pour s'échauffer, parce qu'ils transmettent presque tous les rayons du Soleil qui tombent sur eux; ils en réfléchissent très-peu du centre de leur épaisseur, de sorte que leurs parties n'en reçoivent que très-peu de mouvement : cependant ils s'échauffent tous, sans excepter l'air lui-même, qui est si diaphane. Mais ne peut-on pas dire que cet effet dépend en partie de la densité, de la dureté & de l'élasticité des corps, puisque les métaux exposés aux rayons du Soleil s'échauffent beaucoup plus que le liege, que les bois légers, & que tous les autres corps rares, quoiqu'on les suppose tous peints de la même couleur ? ne peut-on pas dire encore que cette plus grande Chaleur dépend d'un mouvement vibratoire & de frémissement, excité par les rayons du Soleil, lequel mouvement est plus grand, & de plus longue durée, dans les corps dont les parties sont dures, denses & élastiques, que dans ceux dont la texture est plus lâche & qui sont plus rares ? c'est pour cela qu'il est très-difficile de déterminer de combien l'air exposé au Soleil est plus chaud que celui qui est à l'ombre; car le Soleil ne communique point la même Chaleur à l'air qu'il tra-

(*e*) Page 388.

verse, qu'aux corps sur lesquels il lance ses rayons, & le mercure d'un thermometre en reçoit plus que l'esprit-de-vin, ou toute autre espece de liqueur (*f*) ».

De tout ce que nous venons de rapporter, & de ce que nous avons cru inutile de copier, ce Savant conclut : « Le Feu est-il un fluide particulier distingué des autres fluides ? ou peut-on dire que d'autres fluides, tels que l'acide & la terre inflammable se convertissent en Feu, & deviennent un véritable Feu ? c'est ce qui est encore fort incertain. Il paroît plus naturel de penser que le Feu est un fluide particulier distingué des autres ; 1°. parce que nous ne connoissons point de fluide aussi subtil que lui, & conséquemment il surpasse en ténuité l'acide & la terre inflammable ; 2°. parce qu'il se distribue uniformément dans tous les corps qui ont peu de volume, & qui se trouvent à la surface de la terre, ainsi que dans tous les espaces ambians ; 3°. parce qu'on n'a point d'exemple que le Feu ait converti en Feu quelques corps quelconques, même ceux qu'on connoît sous le nom de *nourriture du Feu* ; car on ne peut point voir distinctement le foyer des rayons du Soleil où la matiere ignée est très-pure : on voit très-bien au contraire la flamme de l'alkool, qui ne produit que des effets très-foibles en comparaison de ceux que le foyer des rayons solaires produit : d'où il suit que la flamme de l'alkool n'est pas un Feu parfaitement pur. Bien plus, si on fait brûler de l'alkool sous un vâse de verre, on remarque quantité de vapeurs qui s'attachent aux parois de ce vâse. Ajoutez

(*f*) Page 397.

encore à cela, qu'après avoir fait bouillir pendant deux heures de l'alkool, dans le digesteur de *Papin*, cet alkool ne se change point: 4°. enfin, si les corps se convertissoient en Feu, la quantité de Feu augmenteroit considérablement sur la Terre, & à la fin la Terre elle-même seroit embrâsée; tout périroit; parce qu'il ne faut qu'une certaine quantité de Feu pour la végétation des plantes, & pour l'entretien de la vie animale. Nous ne connoissons point encore de caractères particuliers qui distinguent le Feu de tout autre corps, si nous en exceptons la ténuité de ses parties, ainsi que cette propriété qu'il a de raréfier les corps & d'éclairer; car il convient avec tous les corps par les autres propriétés que nous lui connoissons: celui même qui est renfermé dans la chaux des métaux, ainsi que dans les terres, ne paroît pas différer des autres corps, à moins qu'on ne le sépare de ces corps, comme il arrive lorsqu'on éteint de la chaux dans de l'eau. Cependant, comme la nature change en plusieurs circonstances, une espèce de corps en une autre espèce, ainsi que Newton l'a très-bien observé (*g*): on ne peut rien déterminer de constant snr cette matiere. La théorie du feu est si ample & si fertile, qu'il reste toujours quelque chose à dire sur cette matiere (*h*) ».

Enfin, en parlant de la lumière dans le chapitre suivant, son embarras se renouvelle & se manifeste de la maniàre la plus évidente. « Certe théorie, dit-il, laisse

(*g*) Optique de Newton, question 30, page 351 de la trrduction de Coste. 1720.

(*h*) Page 422.

encore quantité de questions à faire, qui n'ont point été démontrées jusqu'à présent; car l'esprit de l'homme est trop borné pour pouvoir acquérir une parfaite intelligence de toutes ces choses: les Physiciens ont cependant fait leurs efforts pour en rendre raison d'après leurs conjectures; mais elles n'en sont pas moins incertaines pour cela: telles sont les suivantes »,

» Le Feu & la lumiere sont-ils un corps du même genre? Plusieurs phénomènes semblent coufirmer cette idée; parce que par-tout où l'on rassemble copieusement la matiere de la lumiere, on y découvre les caracteres du Feu, ainsi qu'on peut l'observer au foyer des miroirs ardens, & par la flamme des corps qui brûlent. Cependant la fusion des corps, par l'intermede du Feu, n'est simplement qu'une séparation de leurs parties, accompagnée de mouvement. D'ailleurs, différens corps ne peuvent-ils pas produire de semblables effets? Le Feu ordinaire, le Soleil, la matiere électrique ne font-ils pas tomber les corps en fusion? N'y a-t-il pas outre cela d'autres fluides qui ont la propriété de dissoudre les corps, de séparer leurs parties & de les mettre en mouvement? D'où il suit qu'il n'est point encore manifeste que le Feu soit la même chose que la lumiere: il y a outre cela plusieurs phénomènes qui paroissent démontrer que la lumiere est bien différente du Feu (*i*).

Observations sur la Théorie de Muschenbroek.

I. On voit que Muschenbroek, après avoir annoncé

(*i*) Ibid. pag. 441.

qu'il adoptoit l'opinion de Boerhaave, à laquelle il n'a que très-peu de chose à ajouter ou à changer, avoue par-tout son incertitude sur la nature du Feu. Il ne voit qu'un fluide éminemment subtil, existant par-tout dans l'espace libre, & dans les corps qui y sont compris, dont les caracteres sont insaisissables; car il differe de Boerhaave sur la certitude du signe de la raréfaction, difficulté qui n'auroit pas dû arrêter un si bon Physicien. Toutes les exceptions qu'il présente ne peuvent détruire l'assertion parfaitement juste de Boerhaave. En effet, il est très-vrai, quoi qu'en dise Muschenbroek, que l'électricité raréfie les solides & les fluides; mais son action à cet égard est presque instantanée, & la durée de cette raréfaction n'est pas mesurable. Cependant l'étincelle électrique fond les métaux, ce qui certainement suppose une raréfaction. Elle augmente la circulation des fluides; enfin, tous les Physiciens conviennent que l'électricité raréfie l'air.

Dans l'exemple du bois pourri, l'Auteur confond la lumiere avec la chaleur. Or, on a bien conçu dans ce qui précède, que la lumiere peut exister sans chaleur; qu'ainsi il ne faut pas chercher de la raréfaction par-tout où l'on voit de la lumiere. C'est à l'article des phosphores que nous parlerons de la nature de ces lumieres. Quant à la lumiere de la Lune, Boerhaave avoit détruit l'objection que Muscenbroek voudroit en tirer, & il y répond lui-même.

II. Muscenbroek prouve très-bien ici que le Feu, ou du moins la substance qui produit les phénomènes du Feu,

eſt un fluide élaſtique & impénétrable ; il paroît donc très-inconcevable que, même après avoir conſidéré la réflexion de ce fluide de deſſus les ſurfaces des corps ſolides, il ſe ſerve enſuite de cette maniere de parler ; *peut-être ſes particules ſont-elles élaſtiques* ? Ces incertitudes, ces ambiguités continuelles décèlent à chaque inſtant le peu de vérité de toutes ces théories du Feu. Les parties de ce fluide, ajoûte cet Auteur, ſont très-ténues, très-ſubtiles ; elles pénètrent les pores de tous les corps, ſolides ou fluides ; elles ſont très-ſolides, cela eſt juſte.

Mais rien n'eſt plus précaire que la faculté qu'il leur ſuppoſe de *ſe repouſſer les unes les autres*. Si par cette faculté il entend une propriété inhérente en elles, & par laquelle, ſans aucune action méchanique extérieure, elles tendent à s'éloigner les unes des autres ; cette vertu répulſive, digne rivale de la faculté attractive, eſt une autre chimère qu'il faut proſcrire de la ſaine Phyſique.

Admettons le plein éthéré, ce plein de contiguité que forment des globes élaſtiques en laiſſant entr'eux des intervalles que néceſſite leur forme ; alors cette faculté de ſe repouſſer devient une propriété méchanique ; elle reconnoît une cauſe phyſique : le milieu général eſt rempli de reſſorts ſphériques, tous en contact, & qui, différemment agités, différamment comprimés par un agent central & commun à tous, propagent l'action de cet agent dans tout l'eſpace, & par conſéquent éprouvent & font éprouver aux corps qu'ils rencontrent, à ceux dans leſquels ils ſont

disséminés, des actions, des réactions, enfin, des oscillations variées comme les dégrés d'action imprimés au fluide.

Ajoutez donc cette admission du plein éthéré à ce que dit Muscenbroek, & tout devient Physique & méchanique; toutes les idées sont simples & claires, tous les phénomènes s'expliquent avec facilité.

III. On ne réduit point au repos, comme notre Physicien le suppose ici, les parties du Feu, c'est-à-dire, les molécules de ce fluide universel & élastique répandu dans tout l'espace & dans tous les corps; jamais il ne peut éprouver un repos absolu : mais son mouvement peut-être plus ou moins vif, & nous confondons un mouvement insensible avec une véritable cessation de mouvement.

IV. L'Auteur craint d'affirmer que le Feu & la lumiere soient une même matiere; cependant, ajoûte-t-il, il est constant que la lumiere cesse de briller, lorsqu'elle est en repos, & qu'elle jette un nouvel éclat lorsqu'on l'échauffe.

Nous en avons dit assez pour que tous nos Lecteurs reconnoissent aisément la confusion constante que Muschenbroek fait de la lumiere & de la chaleur; confusion d'où naissent des équivoques que l'on ne peut éviter qu'en considérant la lumiere & la chaleur comme deux modifications, l'une de l'éther, l'autre des corps. On n'échauffe point la lumiere.

V. Le savant Physicien, dont nous analysons les idées, s'embarrasse encore ici dans cette hypothèse chimèrique

de l'attraction, que l'on veut trouver par-tout, & qui par-tout embrouille toutes les idées. Les corps n'attirent ni la chaleur, ni la lumiere, comme nous l'avons assez prouvé.

VI. L'Auteur doute si le Feu est un fluide particulier, distingué des autres fluides. Il nous paroît qu'il résulte de ses propres observations, que le Feu, ou plutôt la chaleur, seul effet du Feu, & dont nous n'avons aucun signe certain que dans la raréfaction, dont les différens dégrés mesurent l'intensité du Feu; il nous paroît, dis-je, qu'il est parfaitement démontré que la chaleur est l'effet d'un fluide particulier; mais que ce fluide est en même tems celui de la lumiere. Quant au doute que notre Physicien éleve sur cette question, *d'autres fluides, tels que l'acide & la terre inflammable, se convertissent-ils en Feu?* Il suffit, pour résoudre ce doute, de distinguer la chaleur de la flamme. Nous avons assez dit ce qu'est la chaleur; & la flamme n'est rien autre chose qu'une modification, une apparence d'un fluide particulier & élémentaire, qui doit être considéré comme étant essentiellement *le principe inflammable.* C'est de la collision des parties de ce principe, contre celles de la substance de la lumiere, lorsque ce principe s'échappe des corps avec rapidité, que naît ce phénomène, cette apparence que nous nommons *flamme.* Rien ne se convertit en Feu, le Feu n'a pas besoin de nourriture; considéré sous l'idée de chaleur, il continue jusqu'à la destruction de toute aggrégation entre les parties des corps

divisibles (*k*) ; il n'est plus sensible, lorsqu'il n'a plus rien à raréfier : quant à la flamme, elle cesse de paroître, lorsque, par la raréfaction des parties du corps combustible, tout le principe inflammable s'est dissipé. Toute cette théorie du Feu devient également simple, claire & satisfaisante par l'admission de ces principes ; tandis que, par tous autres, elle resteroit éternellement enveloppée de ténebres, noyée dans des obscurités, dans des difficultés sans nombre : ce que prouvent les analyses que nous venons de faire de différentes opinions, & ce que confirmeront les analyses que nous allons continuer.

VII. Que l'on rapproche les dernieres phrâses & sur-tout la derniere conclusion que nous venons de copier de tout ce que nous avons rapporté de l'Auteur, & de nos observations sur son Traité, & nous osons espérer que toutes ces incertitudes, qui affligeoient ce Physicien, cesseront d'exister pour nos Lecteurs.

BECCHER. Tandis que la France & la Hollande produisoient des Savans qui travailloient à faire renaître les Sciences, à les tirer du tombeau dans lequel les avoient plongé plusieurs siecles d'ignorance, ou plutôt tandis que ces génies les créoient effectivement, parce que le tems les

---

(*k*) Les Vitrifications semblent présenter une exception ; mais cette exception n'est qu'apparente, comme on le verra dans ce que nous dirons de la Vitrification, lorsque nous traiterons des effets du Feu.

avoit absolument détruites (*l*), l'Allemagne ne faisoit pas des efforts moins puissans & moins heureux. Cette partie de l'Europe paroît avoir été la premiere patrie de la véritable Chymie; car on ne doit point donner ce nom à cet art prétendu, à cette science imaginaire que fit naître une avide cupidité, qu'étendit & promulgua le charlatanisme uni à la fripponnerie, lorsque, pour conserver leurs droits & leur empire, ils s'enveloppèrent des voiles impénétrables du mystere, & ne s'expliquèrent jamais que par un jargon inintelligible. L'Al-Chymie ne fut jamais enseignée, comme je l'ai déjà dit, que par des charlatans & des frippons, & jamais elle ne fut exercée que par des dupes.

Nous sommes cependant forcés d'avouer que nous devons à cette source impure beaucoup de découvertes; matériaux précieux, ramassés sur une route qui n'étoit dirigée que vers un but chimèrique, & auquel il étoit impossible de parvenir.

Ce ne fut qu'en 1606 que naquit, à Norden en Frise, le premier adversaire redoutable de l'Al-Chymie. Bientôt après, & en 1631, Fulde donna naissance à un nouvel ennemi de cette doctrine insidieuse; ce fut Athanase Kircker. L'Allemagne a donc eu l'honneur de produire les deux premiers destructeurs de l'Al-Chymie.

(*l*) Remarquons que cette époque ne remonte pas plus haut que Bâcon, né en 1561; ce qui ne donne pas 200 ans d'ancienneté à nos premiers travaux dans la carriere si longue, si obscure, & si épineuse des Sciences.

C'eſt à elle que nous devons Beccher, ce génie né pour établir ſur les ruines & ſur les débris de l'ignorance, de l'erreur & de la mauvaiſe foi, qui ſeules règnoient dans les laboratoires de Chymie, cette ſcience méthodique, ſage & éclairée, à laquelle il étoit réſervé de nous guider dans la recherche de la nature & des propriétés des mixtes.

Obſervons que la Nature qui avoit produit preſqu'en même tems Bâcon & Deſcartes pour être les reſtaurateurs des Sciences, en Angleterre & en France, fit naître dans la même année Boyle & Beccher, l'un pour répandre ſur l'univers la lumiere de la ſaine Phyſique, par le génie & par l'art des expériences; l'autre pour donner à la Chymie une bâſe ſolide. C'eſt en moins d'un ſiecle que ſe ſont allumés pour nous tous les flambeaux des Sciences; Bâcon, Deſcartes, Newton, Beccher & Sthal, dont il ne reſte plus à nous & à nos neveux que de commenter, de développer & d'étendre les ſublimes idées.

Nous croyons faire plaiſir à nos Lecteurs en mettant ſous leurs yeux l'Hiſtoire ſommaire de la Chymie, telle que M. Fourcroy l'a tracée dans ſon excellent Ouvrage intitulé : *Leçons Elémentaires d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie*. Nous la placerons à la fin de ce volume.

Nous allons expoſer la doctrine de Beccher ſur le Feu, ou du moins ſes opinions; car il eſt impoſſible de conſidérer comme une doctrine du Feu, ce que nous en dit ce ſavant Chymiſte.

Nous allons donner la traduction des trois premiers Chapitres

tres de l'ouvrage de ce Savant, ils y verront une eſpece de coſmologie aſſez ſingulière, & ſûrement peu connue de la plupart d'entr'eux. La maniere dont raiſonne Beccher donne une idée de la Philoſophie de ſon tems & de ſon pays, & tranche ſingulierement avec la Philoſophie moderne (*m*).

Ce que nous allons traduire ſera un peu long; mais nous nous trompons fort ſi la doctrine du célèbre Beccher paroît ſans intérêt à pluſieurs de nos Lecteurs, enfin, tout ce que nous rapportons eſt néceſſaire à l'intelligence des idées de ce grand Chymiſte ſur le Feu.

Par quelle route les hommes ont marché vers la vérité! Voici celle que ſuivoit la génération qui a précédé la nôtre. Oh! que nous ſommes près encore du berceau de la raiſon & de celui des Sciences.

(*m*) *Joh. Joach. Beccheri, &c. &c. Phyſica Subterranea, profundam ſubterranearum geneſim, &c. Editio nova, Lipſiæ, in-4°. 1731.*

Phyſique Souterraine de Jean-Joachim Beccher, de Spire en Allemagne, Conſeiller de Sa Sacrée Majeſté Czarienne & Médecin de l'Electeur de Baviere; expliquant la génération des choſes ſouterraines, par des principes inconnus juſqu'à préſent. Ouvrage ſans pareil.

Nous avons cru devoir traduire le plus littéralement qu'il nous a été poſſible, pour laiſſer à cet ouvrage tout ſon caractere, & ſi l'on peut s'exprimer ainſi, ſa véritable phyſionimie. Tout ce qui eſt en italique dans notre traduction eſt également en italique dans l'original.

De la Physique souterraine, livre premier, section première.

CHAPITRE PREMIER.

De la Création du Ciel.

NOUS ne voyons nulle part que Dieu, dans le commencement de la création, ait *créé* autre chose que le Ciel & la Terre, car toutes les autres choses ont été *produites* de ces deux-ci. Le Ciel & la Terre sont donc appelés proprement *créés*; car, quoique l'Ecriture Sainte dise que l'homme a été créé, cette création ne doit être entendue que comme une production des deux premieres, du Ciel & de la Terre; en effet, l'homme a été fait de la Terre, que Dieu forma en substance de chair; or, cette disposition doit être regardée comme une *production* plutôt que comme une création véritable. Le terme *création*, relativement à l'origine de l'homme, ne peut donc être entendu que de la plus noble partie de cet être, c'est-à-dire, de son âme que Dieu *créa* effectivement.

Il résulte donc de ce que nous avons dit que dans les êtres physiques il y n'y en eut que deux de *créés*, le Ciel & la Terre: voilà ce que le texte sacré dit formellement; *au commencement Dieu créa le Ciel & la Terre.* Ce n'est pas sans raison que le Ciel est ici nommé le premier; car, ainsi que nous le prouverons dans la suite, il ne désigne que le lieu dans lequel sont placées toutes les choses créées, & certainement il falloit que le lieu précédât les choses à placer. Mais il est très-aisé de s'appercevoir que le Ciel dont parle ici Moïse est différent de cet autre Ciel dont il parle dans le huitieme verset

du même Chapitre, *& Dieu appella Firmament le Ciel;* car ce lieu, c'eſt-à-dire *le Firmament*, a été *produit*, & le Ciel a été *créé*, & ce Ciel poſtérieur ne peut être confondu avec le premier, & ne pouvoit être la même choſe avant que le Firmament, comme ſa matiere, y eût été ajouté. Il faut donc conclurre que ce premier Ciel que nous avons prouvé avoir été créé, eſt le premier principe, le principe univerſel du Monde; nous l'appellerons dans la ſuite, & non pas ſans de bonnes raiſons, principe *hyperphyſique* (c'eſt-à-dire ſurphyſique); car nous allons prouver qu'il n'exiſte que deux principes primordiaux du Monde, l'un *hyperphyſique*, l'autre *phyſique.* Nous ne parlons ici que du premier, c'eſt-à-dire du Ciel; car c'eſt à lui que nous attribuons ces propriétés *hyperphyſiques* ou médiatrices entre les choſes ſpirituelles & les corporelles, & qui établiſſent leur union & leurs rapports; ou, pour nous expliquer plus clairement, nous attribuons au premier Ciel le principe & la cauſe de la rareté & de la denſité. Nous conſidérons donc le Ciel comme l'unique matiere du *rare & du denſe*, ou *du raréfiable & du condenſable.*

Nous poſons comme un principe certain, comme un fondement inébranlable, que toute rareté, toute denſité vient du Ciel & non pas de l'air, révoquant en doute, & non ſans de très-fortes raiſons, la force élaſtique attribuée juſqu'à-préſent à l'air; car cet air, ainſi que nous l'expliquerons, ne pourroit être ni raréfié, ni condenſé ſans la force élaſtique du Ciel.

Voilà ſur quels fondemens nous allons bâtir, en invo-

quant la bienveillance des Lecteurs, ſoit pour ce que nous avons ſuppoſé, ſoit pour ce qu'il eſt impoſſible de nous conteſter.

Nous attribuons donc au Ciel la cauſe premiere, active & mouvante de tous les mouvemens ſoit ſuperphyſiques, ſoit phyſiques des âmes, des eſprits & des corps, enfin de tous les mobiles ; ce qui eſt une conſéquence néceſſaire de tout ce que nous avons avancé juſqu'à-préſent. Car ſi le Ciel eſt le ſujet de toute rareté & de toute denſité, & ſi c'eſt par la rareté & par la denſité que s'exécutent tous les mouvemens, il s'enſuit, comme nous venons de le dire, que le Ciel eſt la cauſe active de tous les mouvemens, non-ſeulement des êtres corporels, mais auſſi des ſpirituels. On peut regarder comme indubitable que dans l'homme ce ſont les fonctions des nerfs qui font mouvoir ſon âme, & que ceux-ci ne peuvent être mus que par des alternatives de rareté & de denſité : auſſi c'eſt une opinion généralement admiſe que les opérations des eſprits & leurs actions ne ſont produites que par des accès de rareté & de denſité, & que toutes les actions de génération, de végétation, d'acceſſion, naiſſent ou ceſſent par les mêmes moyens. On pourroit démontrer de pluſieurs manieres que ſans les alternatives de rareté, ainſi que de denſité, tous les corps périroient ; que nul ne pourroit ni brûler, ni s'enflammer ; que nul ne pourroit augmenter ou diminuer. Si les pernicieux enchantemens des ſorcieres ſont vrais, tout le monde conviendra qu'ils ne peuvent avoir lieu ſans le ſecours de la rareté & de la denſité. Perſonne enfin ne peut douter que la nature du rare &

du denſe forme cette chaîne, pour ainſi dire, *hermaphrodite*, qui unit les choſes ſurnaturelles aux choſes naturelles, & ſans laquelle les eſprits ne pourroient agir ſur les corps, ni ceux-ci réagir ſur les eſprits.

Il ſuit de tout ceci que la rareté & la denſité étant les premieres affections des corps, & que l'origine & la cauſe de cette denſité ne pouvant être rapportée qu'au Ciel, comme à ſon ſujet propre, le Ciel eſt le principe de tous les mouvemens des corps, le Ciel comme lieu & comme élément premier rempliſſant tout ce qui eſt contenu en lui.

Il nous reſte à expliquer comment le Ciel peut être agité par des mouvemens de rareté & de denſité. Pour cela, il faut ſavoir que le Ciel dans le premier état de la création étoit très-denſe & très-froid; car, comme nous le prouverons, la rareté eſt la cauſe de la chaleur, comme la denſité eſt celle du froid: or, les corps denſes & froids ne peuvent être raréfiés & échauffés, ſi ce n'eſt par les corps rares, ou, ce qui eſt la même choſe, par les corps chauds déjà exiſtans. Le Ciel très-denſe, dans le premier état de la création ne pouvoit donc être mu ou raréfié, que par les Anges, ou par une chaleur déjà exiſtante: mais cette chaleur n'exiſtoit pas; il étoit donc néceſſaire, comme nous le démontrerons dans le Chapitre ſuivant, que le Ciel pour la premiere fois, & dans le premier acte de la production, fût mu *par les Anges* dans un ordre qui fit naître la raréfaction, & qui lui fit occuper un plus grand eſpace. C'eſt d'une trop grande raréfaction que la lumiere naquit, comme nous le dirons dans la ſuite, & à ſon origine

le mouvement des Anges cessa, & le mouvement du soleil raréfia le Ciel, par lequel le Soleil est à son tour continuellement agité (*ventilé*) & raréfié. De-là est né le mouvement continuel de cet univers, qui, s'il n'éprouve nulle action extraordinaire de son Auteur, ne cessera jamais de continuer ses fonctions dans l'ordre qui s'est alors établi.

Quoique je ne puisse me dissimuler que plusieurs Savans rejetteront mon opinion, il me sera facile de démontrer que plusieurs, soit des anciens philosophes, soit des nouveaux & des plus judicieux, l'ont eue ainsi que moi. Que signifie, que désigne en effet cet *espace vaste* & imaginaire des anciens, si ce n'est le lieu qui contient tout? La doctrine du lieu & du mouvement devient bien plus claire, s'explique d'une maniere bien plus sattisfaisante d'après ces principes que par le vide ou les atômes, ou par telle autre idée que l'on peut imaginer.

Enfin, pourquoi quelques uns des nouveaux Philosophes distinguent-ils l'éther de l'air, en attribuant au dernier des propriétés physiques, & des propriétés hyperphysiques, (surphysiques) au premier?

Plusieurs aussi ont donné au Ciel une âme, un esprit, conduits à cette supposition, parce que le Ciel, par sa perpétuelle alternative de rareté & de densité, & paroissant occuper tantôt plus tantôt moins d'espace leur paroissoit respirer. Ce Ciel réside en Dieu, & toutes choses sont comprises dans le Ciel; ce lieu général est commun à tous les êtres créés; d'où il résulte qu'ils sont agités de tous leurs mouvemens physiques, par celui de la premiere cause mouvante, ou qu'ils se reposent si cette action ne les agite.

Nous prouverions aisément toutes ces assertions par des raisonnemens suffisans, & par des expériences évidentes, si tel étoit notre premier objet. Mais l'envie d'être court ne nous le permet pas, & nous ne desirons d'autres fruits de tout ce que nous venons de dire, si ce n'est que le Lecteur, qui nous entendra souvent dans la suite parler de raréfaction & de condensation, sache bien quelle est l'origine de ces deux actions; car quoique tous ces mouvemens physiques puissent dans la suite être appelés *naturels*, il est cependant très-certain qu'ils procèdent tous du Ciel, & que c'est par la Providence divine que tout éprouve tous ces dégrés de rareté & de densité qui se perpétuent dans un ordre constant.

CHAPITRE SECOND.

De la Création de la Terre.

De même qu'au moment de la création, le Ciel comme premier principe & premier élément du Monde précéda tout l'ordre des choses, de même la création de la Terre le suivit immédiatement, comme second principe, mais purement physique. Car ce ne fut point alors cette terre dont parle le texte sacré dans le même Chapitre, verset dixieme, où il est dit: *& Dieu donna le nom d'aride à la Terre, & il appela mer la réunion des eaux;* car cette *Terre* ne fut appelée Terre qu'à cause de la séparation des eaux, & elle ne dut ce nom qu'au dessèchement & à la production. Mais notre *Terre*, celle dont nous parlons dans ce Chapitre, existe comme principe du

Monde, & tire son origine de la premiere création. Car, ainsi qu'il est démontré par ce qui précède, il n'existe que deux principes du Monde, l'un hyperphysiqne, l'autre physique; c'est de ce dernier que tous les corps physiques tirent leur origine, comme ils doivent au premier toutes leurs affections hyperphysiques. Le premier ne s'unit au second que par l'ordre des relations qu'ils ont entr'eux, c'est-à-dire, que le Ciel est à la Terre ce que la forme est à la matiere, le Ciel étant la cause efficiente de toutes les formes, & la Terre en étant la matiere premiere; & ce n'est pas légèrement que nous parlons ainsi, mais par de tres-fortes raisons que nous exposerons dans le tems si quelqu'un osoit s'élever durement contre cette opinion. Nous prions le Lecteur, afin qu'il puisse nous entendre clairement & nous suivre, sur-tout dans ces trois premiers Chapitres, lorsque nous parlons du Ciel & de la Terre, de n'entendre par ces mots rien autre chose que le Ciel & la Terre dont parle Moïse, lorsqu'il dit *au commencement Dieu créa le Ciel & la Terre, &c.* Car s'il entendoit par ces mots cet autre Ciel, cette autre Terre dont il est question dans la suite de ce même Chapitre; notre opinion seroit absurde & ne pourroit se concilier ni avec la théorie que nous établissons ici, ni avec les applications que nous en ferons dans la suite.

Nous prévenons aussi le Lecteur que nous entendons toujours par le mot *Terre* le globe *terraque-aérien*; car, quoique l'Ecriture Sainte ne fasse mention dans l'histoire de la création, ni de l'eau créée, ni de l'eau produite, ni de l'air, mais que le texte ajoûte aussi-tôt, *la Terre étoit informe & toute nue, & l'esprit de Dieu étoit porté sur les eaux*

eaux (*n*) : j'efpere qu'il n'y aura perfonne affez peu inftruit, affez peu judicieux pour entendre ici par les eaux, d'autres eaux que celle dont la Terre étoit couverte, & pour confidérer l'Efprit de Dieu autrement que l'air dont étoit environnée la maffe *terraquée*. Cependant quelques commentateurs interprètent ces mots, l'*Efprit de Dieu*, comme s'il étoit ici queftion du Saint-Efprit. Mais ces commentateurs étoient de très-mauvais phyficiens, ou connoiffoient bien mal le ftyle & la maniere de parler de l'Ecriture ; en effet, l'Ecriture Sainte appelle fouvent du nom d'*Efprit de Dieu*, non-feulement l'air, mais même les vents. Ceux-ci s'arrêtent donc fervilement à la lettre, & fuppofent des myftères où il n'y en a point. C'eft ainfi qu'ils s'expofent aux ridicules dont les couvrent les Arriens, autorifés à fe moquer de ce que leurs adverfaires ont recours à de fi frivoles interprétations, tandis qu'ils négligent de fortes preuves.

A l'inftant précis, au point pour ainfi dire où commença le cours du tems & l'ordre des chofes, le globe *terraqué-aérien* fut créé avec les trois divifions dans lefquelles il exifte encore, qui tiennent à l'harmonie naturelle de la Terre ; car nous prouverons que l'eau & l'air ne font que de la Terre fluide. Ce globe diffère donc d'avec lui-même par trois dégrés différens, & cette différence ne confifte pas feulement dans la rareté, ou dans la denfité feulement ; car alors l'air & l'eau auroient pu être produits de la Terre comme le refte des chofes, & de cette maniere que nous

---

(*n*) Nous employons ici pour l'*inanis & vacua*, la traduction de la Genèfe, par le P. De Carrieres.

avons appelée *l'ordre de la production* : mais ces trois dégrés par lesquels nous disons que la Terre diffère d'avec elle-même tiennent à l'ordre de la création, & à l'impression donnée par l'Auteur lui-même, à l'instant où exista ce globe.

C'est de-là qu'il arrive que la Terre, l'eau & l'air peuvent être mêlés & confondus ensemble, mais que l'un ne peut jamais être réellement changé dans la nature de l'autre. Mais quoique ce globe *terraqué-aérien* ait été dans le moment de la création une seule & même chose, quant à la cohérence & à la connexion de ses parties, il n'y avoit cependant en lui aucune espece de confusion, parce que chaque élément, privé de toute action & de toute réaction, *relativement à sa gravité ou à sa quantité*, ne participoit qu'à la premiere affection physique & à l'affection générale & commune de tout le globe. Ce que quelques-uns appellent le *chaos* ne doit point être entendu du mélange qui formoit dans le premier moment de la création le globe *terraqué-aérien*, mais du mélange *des différentes especes de Terres*, comme nous le dirons dans le Chapitre suivant : voilà ce que nous apprend la raison. Il est certain que Dieu, dans ce premier instant des choses, établit & conserva l'ordre que nous appelons encore aujourd'hui *le cours de la Nature*; or, il étoit naturel & conséquent que *le lieu* existât avant *les corps qu'il devoit contenir*, c'est-à-dire, que le Ciel existât avant la Terre, & le *mouvement* avant *le mobile*. Il paroît de-là, ainsi que l'atteste l'Ecriture Sainte elle-même, que le Ciel, *comme lieu* & comme *moteur*, comme le *contenant* de tout cet univers, fût créé le premier,

afin qu'il reçût, qu'il contînt toutes choſes, qu'il *donnât le mouvement* à ce qu'il contenoit, & qu'il mêlât entr'elles les choſes qu'il agitoit ainſi. Mais comme ce qui eſt un & ſimple ne peut être mêlé que numériquement & dans l'ordre de ſes parties, il étoit néceſſaire que pour la première mixtion phyſique, la Terre fût dans des états différens : voilà pourquoi dès le premier moment des choſes, & dans l'ordre de la création, fut établie cette diverſité du globe terraquéaérien, de manière que ces trois états puſſent être *mêlés*, mais non pas *transformés* l'un en l'autre, ſans la volonté du Créateur. L'air étoit néceſſaire comme portion *la plus ſubtile*, afin qu'elle pût être miſe en mouvement immédiatement par le Ciel. *L'eau* étoit également néceſſaire, afin que l'air eût un *moyen* d'agir ſur la *Terre denſe*, car la Terre *étoit très-denſe*, afin qu'elle préſentât un ſujet, une ſubſtance capable de diſſolution.

Il ſuit évidemment de tout ceci que le globe terraquéaérien étoit dans trois états différens au moment de la création, quoiqu'il n'y eût en lui aucune confuſion. On déduit encore de ce que nous venons de dire, que toutes les mixtions doivent être réduites à trois claſſes, puiſqu'en dernier dégré d'analyſe, elles ſont ou terreſtres, ou aqueuſes, ou aériennes.

Cependant il ne faut pas négliger d'obſerver que l'Ecriture ſe ſert du mot déſignatif *Terre*, parce que c'eſt la ſubſtance premiere & principale, & qu'elle ne fait aucune mention de *l'eau* ni de *l'air*; car c'eſt l'eau qui donne aux deux autres élémens une bâſe, une ſubſtance, un ſujet ſur lequel les deux autres agiſſent. Voilà pourquoi dans toute la Sainte

Ecriture la Terre obtient toujours la première place. C'eſt ainſi que dans le texte ſacré Dieu dit, en parlant à l'homme, *tu es Terre & tu redeviendras Terre :* quoique dans l'homme il y ait beaucoup d'air & d'eau, la dénomination générale eſt cependant tirée de la Terre, comme de l'ingrédient principal, & ce n'eſt pas l'homme ſeul qui provient de la Terre, mais encore tout ce que nous voyons. C'eſt ainſi que la Terre eſt non-ſeulement l'origine, la mère, la ſource de toutes choſes, mais qu'elle eſt encore leur dernier produit, leur dernier réſervoir. Car le réſidu, la deſtruction de toutes choſes ſe réduit en Terre ; ce n'eſt pas ſeulement les choſes *ſublunaires* qui ſont formées de Terre, mais encore les *ſurlunaires*, comme nous le dirons dans le Chapitre ſuivant.

Il réſulte néceſſairement de ce qui précede, que dans la création, le Ciel, *à cauſe de ſa denſité*, occupoit *moins d'eſpace*, & que la Terre en occupoit *davantage*, parce que la *ſubſtance matérielle* de tous les êtres d'au-deſſus ou d'au-deſſous de la Lune étoit encore contenue & cachée en elle. Cette Terre étoit donc alors très-différente de notre Terre d'aujourd'hui : elle étoit différemment mélangée, elle contenoit beaucoup d'autres ſubſtances ; voilà ce qui eſt indubitable, puiſque les ſubſtances particulières, les *ſemences* de toutes choſes & de tous les êtres étoient recelées en elle, d'où elle pouvoit alors être appelée *Vierge*, ou *tréſor de germes.* (*Panî ſpermia.*) C'eſt d'elle que par un fécond enfantement tout a reçu l'être.

Afin qu'ici l'eſprit du Lecteur ne s'embarraſſe point, il eſt néceſſaire qu'il conſidere attentivement la Terre ſous

deux eſpèces & dans deux états très-différens ; car au moment de la création elle n'étoit pas la même qu'après la création, avant la production elle n'étoit pas la même qu'après la production ; c'eſt de ce dernier état que nous parlerons dans le Chapitre ſuivant. Nous ne traiterons ici de la Terre que comme conſidérée avant la production, comme matière première de toutes choſes, comme contenant les germes de tous les êtres réunis ; enfin, comme *chaos*, & cela dans le premier inſtant de la création, parce que telle fut la volonté du Créateur.

Voilà pourquoi les cinq diviſions ou eſpèces de Terre qui étoient dans le *chaos* ne pouvoient ni être parfaitement mélangées, ni changées l'une dans l'autre. Elles étoient bien contenues dans le cahos, mais non pas de manière à ne pas conſerver l'ordre de leur diſpoſition, relativement à leur gravité ; les plus légères étoient à la circonférence, les plus peſantes étoient retirées vers le centre : elles étoient cependant mêlées en quelque ſorte, & autant que par leur nature elles tendoient à la cohéſion, *car la nature aime la nature*, ce que nous voyons encore aujourd'hui : c'eſt ainſi que les aſtres tiennent beaucoup des corps ſublunaires ; que ceux-ci participent à la nature des corps qui ſont au-deſſus de la Lune ; que les animaux ſe rapprochent des végétaux, & que toutes les choſes tiennent de toutes les choſes.

Cette eſpèce de confuſion n'eſt pas accidentelle, mais elle eſt au contraire primordiale & eſſentielle, c'eſt de-là qu'eſt né ce proverbe : *dans la Nature chaque choſe eſt tout*,

& ce qui eſt inférieur reſſemble à ce qui eſt ſupérieur. C'eſt par cette eſpèce de confuſion que toute la Nature s'unit comme par une chaîne & *par un magnétiſme univerſel.*

Nous avons maintenant à expliquer quelles furent ces cinq eſpèces de Terre dont nous venons de parler.

La première eſpèce de Terre, la plus noble, fournit la matière des aſtres & des étoiles; la ſeconde, celle des différens genres de météores: les animaux furent faits de la troiſième; la quatrième fut pour les végétaux; la cinquième enfin fut réſervée aux minéraux.

La différence des corps entr'eux, ſoit de ceux qui ſont au-deſſus, ſoit de ceux qui ſont au-deſſous de la Lune, ne naît donc pas de l'eau ou de l'air, mais de la différence des Terres. Car, la confuſion, ou le *cahos*, n'a pas eu lieu dans l'eau ou dans l'air, mais dans la Terre ſeulement. De quelque manière que les élémens ſoient confondus, ils ſe réduiſent donc toujours à leur nombre ternaire. Nous dirons plus bas comment l'air & l'eau peuvent être ſéparés de la Terre.

On pourroit nous demander ici, ſi dans l'état actuel des choſes, dans l'ordre préſent de la Nature, il peut exiſter encore une telle confuſion ſemblable à la confuſion primordiale, ou un tel *cahos*; c'eſt-à-dire, une maſſe compoſée des cinq eſpèces de Terre dont nous avons parlé? Car c'étoit cette maſſe que l'on appelloit le *cahos*, eu égard aux différens mélanges de Terre, & non, parce que dans le tems de la création le globe, quoiqu'entouré d'eau, en fût pénétré, comme on le prouvera dans le ſecond Chapitre.

Pour revenir donc à la queſtion précédente, j'y répon-

drai négativement; car de même qu'avant aucune *production actuelle* du chaos, aucun corps ſpécifique n'exiſtoit *actuellement*, mais n'exiſtoit que *potentiellement*; de même avant la *production actuelle*, cette maſſe composée des cinq Terres, ou ce chaos, n'exiſtoit plus que ſéparément & diviſée, ainſi qu'il vient d'être dit, & n'étoit plus un aſſemblage confus, ſi ce n'eſt qu'autant que le permettoit cette première eſpèce de confuſion que nous avons admiſe dans l'acte de la création qui ſubſiſte encore, & qui n'eſt qu'en puiſſance. Cette réponſe ſert de réfutation à ceux qui ſoutiennent qu'il exiſte encore dans la Nature une quinteſſence vierge, c'eſt-à-dire, ſimple & ſans production.

Je ne nierai point qu'en conſidérant ces cinq eſpèces différentes de Terre, on n'ait pu appeler le premier chaos, *la quinteſſence* des choſes. Mais comme ce cahos, après la production des ſix jours, n'exiſtoit plus que dans les différens corps ſpécifiques, & d'une manière déterminée, qui pourroit douter que cette quinteſſence exiſte actuellement dans les corps produits d'une manière différente que dans le moment de la création.

On peut donc conclurre de ce qui précède que cette Terre première & vierge, avant le premier acte de production, étoit purement Terre & ſèche, & d'une autre nature que les choſes produites, & qu'enſuite ayant été mêlée d'eau & d'air, elle eſt devenue plus aqueuſe, plus aérée & moins terreuſe, comme nous le verrons dans le Chapitre ſuivant, où nous traiterons particulièrement du mélange ſpécial des corps.

Maintenant notre marche nous appelle à traiter briève-

ment de la manière dont toutes choſes ont été produites de cette Terre, & du mélange de la Terre, de l'eau & de l'air.

CHAPITRE TROISIEME.

De la Production univerſelle de tous les corps du ſein du chaos.

NOUS avons parlé du Ciel & de la Terre, relativement au moment de la création. Conſidérons à-préſent quel étoit leur état avant celui de la production.

Le texte ſacré dit: *la Terre étoit informe & toute nue*, d'où l'on doit concturre qu'elle étoit ſimple, *pure* & ſans mélange d'eau ou d'air. Il n'exiſtoit alors *ni Feu*, ni aucune autre cauſe active & *mouvante*, qui put raréfier; il étoit donc néceſſaire qu'elle fût très-denſe & comme du cryſtal; l'air, l'eau & la Terre devoient auſſi être ſemblables à de la glace. Cette commune & générale denſité fut alors la cauſe des *ténebres* & du *grand froid*; elle empêchoit que les élémens ne puſſent ſe meler entr'eux, car la Terre, à cauſe de la denſité & de l'extrême conſtriction, de l'extrême reſſerrement de ſes pores, ne laiſſoit aucune voie par laquelle elle pût être pénétrée: l'eau ne pouvoit s'y inſinuer, de même que l'air ne pouvoit pénétrer dans l'eau, & y agir: rien ne pouvoit donc alors ſe mélanger, car la raréfaction eſt l'unique moyen de tous les mélanges, & nous voyons qu'il n'exiſtoit point alors de raréfaction.

Concevons donc notre globe *terraqué-aérien*, dans le premier moment de la création & avant toute production, comme

comme ſemblable à un œuf, dont la Terre étoit le jaune; l'eau, la matière albumineuſe, (vulgairement appelée le blanc); l'air, la petite peau; & le Ciel, la coque: le milieu enfin dans lequel étoit cet œuf, le lieu qui le contenoit, repréſentoit la puiſſance de Dieu.

De ce que le texte ſe ſert des mots *ſtérile & vide*, cela ne doit pas être entendu à la manière de pluſieurs Philoſophes modernes, c'eſt-à-dire, par un vide phyſique, mais ſeulement d'une ſtérilité & d'un *vide de production*; parce que la Terre n'avoit point encore éprouvé ce ſecond mélange, effet de la production dont nous parlerons dans ce Chapitre: elle étoit donc *ſtérile & vide* en ce qu'elle n'étoit remplie d'aucuns corps ſpécifiques & déterminés. Le texte ſacré décrit ici la Terre telle qu'elle étoit *au moment de la création*, & non pas telle qu'elle devint *après la production*.

Nous avons expliqué la création du Ciel & de la Terre; nous avons vu Dieu la créer de rien & la faire paſſer du néant à l'être: il ne ſera pas maintenant hors de propos de parler ſommairement de l'état de production auquel elle parvint, afin que nous puiſſions paſſer par dégrés des généralités aux choſes particulières, & arriver ainſi à notre objet, qui eſt la génération des choſes ſouterraines.

Nous croyons devoir commencer par expliquer les différentes valeurs des mots *créer*, *faire*, *produire*; car le texte ſacré ſe ſert de ces mots, *il créa*, *il fit ou ordonna*, *il produiſit*. Nous avons parlé du mot *créer* dans ce qui précede. Quant au mot *ſoit fait*, *fiat*, ce mot differe de celui *ſoit produit*, en ce que l'un a rapport au mouvement, l'autre au mélange; en effet, *ſoit fait* eſt l'ordre de celui qui

prescrit une loi, & cet ordre s'adresse à un être intelligent: or, nous avons établi que le premier mouvement a été introduit dans le monde par les Anges; le mot *soit fait* étoit donc l'ordre que leur donnoit le Créateur. Ainsi lorsque le texte sacré dit, *que la lumiere soit faite*, il faut entendre que la lumiere a été faite par les Anges, & lorsque le même texte dit, *que les eaux produisent les reptiles*, cela doit être entendu des eaux, & ainsi de la Terre lorsqu'il est parlé de la germination. Or, ces effets ont résulté de la *seconde mixtion*: toutes choses se font donc ou sont produites par le Ciel & par la Terre, & le Ciel est toujours la cause motrice; la Terre enveloppée des eaux & de l'air, fournissant seulement la matiere; & cela appartenoit, non pas à une seconde création, mais à une suite de production successive, qui, pour avoir lieu, a eu besoin du *secours du mélange*.

Mais pour cette mixtion, pour ce mélange universel, *premiere origine des choses*, le *mouvement* étoit nécessaire: or, le mouvement ne peut exister que par la *raréfaction*; ainsi le *sujet*, la substance *du rare & du dense*, que nous avons dit être le Ciel, devoit être mu à l'instant qui suivit la création, & à celui qui vit naître & qui amena la production. Mais comme la lumiere n'existoit pas encore, & qu'ainsi son effet n'existoit pas; savoir, la chaleur pour raréfier, & pour mouvoir en raréfiant, il étoit nécessaire que le Ciel fût mis en mouvement par une autre cause, par une autre action motrice, qu'il fût raréfié par ce mouvement, & que par cette raréfaction fût produit le mêlange, *origine de toutes choses*. Or, cette premiere cause motrice doit

être attribuée à une *puiſſance angélique ;* c'eſt-à-dire, *au premier Ange moteur*, auquel, ainſi que je l'ai déjà dit, Dieu avoit adreſſé cet ordre, *ſoit fait:* & cette opinion n'a rien de contraire à celle des Métaphyſiciens. Quant à la queſtion que l'on peut élever pour décider ſi c'eſt à un ſeul Ange ou à pluſieurs qu'il faut attribuer ce mouvement, je ne m'arrêterai point à la diſcuter. Il paroîtra par un paſſage de Job, que nous citerons bientôt, que l'on peut ſoutenir que cet ordre fut donné à pluſieurs Anges.

Pour revenir à l'objet dont nous nous occupons ici, la premiere action de l'Ange moteur fut de raréfier le Ciel, c'eſt-à-dire, ce Ciel dont nous avons parlé dans le premier Chapitre, & qui, étant raréfié, occupa plus d'eſpace ; alors tous les atômes d'air, d'eau & de terre commencerent auſſi à s'étendre, comme étant pénétrés dans toutes leurs parties par ce Ciel, *le ſujet du rare & du denſe* : car, le Ciel étant raréfié, il étoit néceſſaire que toutes les choſes qu'il contenoit le fuſſent auſſi, & cela ſelon leurs diverſes gravités & leurs différentes ſituations ; de-là vint la facilité qu'ils eurent de ſe pénétrer, de ſe mêler & d'agir les uns dans les autres. *Telle fut la cauſe & l'origine de tout mélange & de toute production.*

Le ſecond effet de cette raréfaction produite par l'Ange moteur, fut que par la trop grande raréfaction du Ciel, dans le lieu où l'Ange produiſit le mouvement, l'*air* ſe raréfia davantage dans ce lieu ; qu'en ſe raréfiant il fut pouſſé, & ce fut-là ce qui produiſit les *vents*, par leſquels ce mouvement de l'air paſſe dans l'eau, qui déjà éprouvoit quelque dégré de raréfaction, & l'eau put à ſon tour

pénétrer dans la Terre, qui des-lors commençoit à se dilater & à devenir plus rare. De cette pénétration de l'air dans l'eau, & de l'eau dans la Terre naquit le premier mélange que l'on appelle aussi *confusion*.

Le troisieme effet de cette raréfaction produite par l'Ange moteur, fut que dans le lieu où s'exerçoit particulierement l'action de cet Ange, la raréfaction fut plus grande; de manière que l'eau en fut chassée, & que le globe terraqué y devint plus léger, & que sa partie la plus pesante se porta par dégré de ce côté. Telle fut la cause de la rotation de ce globe terraqué; ce fut ainsi qu'il acquit ce mouvement qui détermine les jours & les nuits.

Mais comme les particules de Terre qui s'élevoient avec l'eau, & qui se raréfioient, étoient fortement agitées par le premier moteur, elles *prirent feu*; ce que le texte sacré appelle la première *lumiere*, & elle parut dans le lieu où fut opérée la plus grande raréfaction; c'est-à-dire, dans celui où le mouvement direct étoit produit par l'Ange, & où, par conséquent, & par une suite nécessaire de cette forte raréfaction, la grande quantité d'air & de terre qui s'y élevoit, rendoit plus légère la partie du globe terraqué, située sous cette lumiere. Ce globe devenu donc ainsi d'un poids inégal dans différentes parties de sa masse, commença à se tourner sur lui-même vers la lumiere, & ce fut par ce mouvement que naquirent *le premier jour & la premiere nuit*, parce que cette partie du globe qui se trouvoit directement sous la lumiere, étoit éclairée par elle, & ce fut cette illumination qui fut appelée le *jour*. L'autre partie du globe étant au contraire éloignée de la lumiere de toute la lon-

gueur du diametre du globe, éprouvoit la *nuit*, c'est-à-dire, qu'elle n'étoit point illuminée ; il étoit donc jour sur une partie du globe, lorsqu'il étoit nuit sur l'autre. Voilà ce qu'exprime le texte sacré lorsqu'il dit, *que la lumiere soit faite, & la lumiere fut faite, & il divisa la lumiere d'avec les ténebres, & il appela la lumière le jour, & les ténebres la nuit, & du matin & du soir il fit un jour, &c. &c.* parce que chaque révolution du globe formoit un jour & une nuit ; mais ces premiers jours furent beaucoup plus longs que nos jours d'à-présent, à cause de la lenteur du mouvement de rotation du globe qui résultoit de son poids beaucoup plus considérable alors qu'il ne l'est aujourd'hui, parce que *tous les astres, tous les météores* étoient encore matériellement contenus en lui *avant la production.*

De ce qui précede, il résulte que le premier mélange de l'air, de la Terre & de l'eau a été le premier dégré de la production, & que la manifestation de la lumiere en a été le second. Voilà comment & par quoi *le Feu* differe des trois autres élémens, c'est que les trois élémens ont été créés, & que le Feu a été produit, & non pas créé ; il ne faut donc l'appeler *qu'un élément produit.*

Il reste à parler du quatrième effet de la raréfaction de l'Ange, c'est-à-dire, *de la production du Firmament.* Il est conséquent & nécessaire que de cette grande raréfaction & de ce grand Feu qui venoit d'être excité, il en résultât l'élévation d'une quantité considérable des eaux ; or, par cette attraction, par cette élévation des eaux, ces eaux si élevées devinrent plus *subtiles*, parce qu'elles étoient plus dégagées des parties terreuses. Il dut donc en arriver nécessairement

deux chofes: la premiere, qu'en conféquence de ce dégagement de la Terre, les eaux fupérieures devinrent fubtiles & douces, & que les eaux qui refterent fur le globe furent plus épaiffes, plus mêlangées, plus pefantes, & par conféquent *falées*: la feconde, que le globe délivré du poids de ces eaux fupérieures devint plus léger.

Enfin, ces eaux, élevées à une grande hauteur & rendues fi fubtiles, ne purent plus retomber & fe réunir aux eaux inférieures, parce que l'air qui environnoit le globe terraqué, chargé des effluves, des émanations épaiffes de ce globe, étoit plus épais que l'eau des nuées, & ne permettoit plus aux eaux céleftes de le traverfer. De-là fe forma ce grand intervalle contenu entre les nuées & la Terre, intervalle que le texte facré appelle *Firmament*, lorfqu'il dit: *que le Firmament foit fait au milieu des eaux, qu'il divife les eaux d'avec les eaux; & Dieu fit le Firmament, & il divifa les eaux qui étoient au-deffous du Firmament de celles qui étoient au-deffus du Firmament, & Dieu appela ce Firmament le Ciel, & du foir & du matin fut formé le fecond jour.*

Nous ne fuivrons pas plus loin Beccher, & l'on nous difpenfera fûrement d'analyfer cette finguliere Cofmogonie, que l'on nous faura peut-être quelque gré d'avoir fait connoître. Il nous eût été difficile de donner une idée de la théorie de ce Maître des Chymiftes modernes fur le Feu, fans rapporter tout ce que l'on vient de lire.

Beccher permit fans doute trop d'effor à fon imagination, dans l'invention de cette Cofmogonie. Son génie s'égara ou plutôt parut fe jouer dans l'hiftoire fi obfcure de l'origine des chofes, & fur-tout de la formation des élémens.

Il ne nous eſt pas donné de pénétrer ce premier des ſecrets du Créateur: un Philoſophe ſage regardera toujours les élémens comme les premiers matériaux de l'édifice de la Nature, matériaux auxquels leur auteur donna toutes les propriétés qu'il jugea néceſſaires au rôle qu'ils devoient jouer.

Mais ce même Beccher préſenta le premier des idées ſaines & juſtes ſur la compoſition des corps; il guida le premier les Chymiſtes dans la recherche des principes ſimples des mixtes, comme le dit ſon illuſtre Commentateur, l'immortel Stahl. (*o*). Voici comment Macquer (*p*) parle du Chymiſte, dont nous venons de rapporter les bizarres idées ». Cet homme, dont le génie égaloit le ſavoir, ſemble avoir apperçu d'un même coup-d'œil la multitude immenſe des phénomènes chymiques; auſſi les méditations qu'il fit ſur ces importans objets lui découvrirent-elles la théorie la meilleure & la plus ſatisfaiſante, que l'on eût trouvée juſqu'alors: elle lui mérita l'honneur d'avoir pour partiſan & pour commentateur le plus grand & le plus ſublime de tous les Chymiſtes Phyſiciens. On doit reconnoître à ces titres glorieux & ſi bien mérités l'illuſtre Stahl, premier Médecin du feu Roi de Pruſſe. Il étoit doué d'un génie encore ſupérieur à celui de Beccher. Son imagination auſſi vive, auſſi brillante & auſſi active que celle de ſon prédéceſſeur, avoit de plus l'avantage ineſtimable d'être réglée par cette ſageſſe & ce

---

(*o*) *Speciminis Beccheriani, pars prima ſectio 1 & ſectio 2. page 53.*

(*p*) Dictionnaire de Chymie, édition in 4°. 1778. Diſcours ſur la Chymie, page XXVII.

ſang-froid philoſophiques, qui ſont les plus ſûrs préſervatifs contre l'enthouſiaſme & les illuſions ».

Stahl adopta la théorie de Beccher, que cependant il ſe permit d'éclaircir & même de rectifier quelquefois : voici comment il s'explique, en parlant de ce Chymiſte, ſon

STHAL. Maître. « Il eſt d'une éternelle vérité que dans les efforts que font les hommes, il n'en eſt aucun qui ſoit parfaitement heureux, & à cet égard notre Auteur a payé ſouvent ſa dette à l'Humanité ; c'eſt ce que nous éprouverons auſſi ſouvent nous-mêmes. Nous rapporterons donc les opinions de ce Savant, & nous les préſenterons dans l'ordre le plus naturel, & ſuivant la connexion la plus juſte ; mais nous indiquerons, ſelon notre intelligence & notre maniere de concevoir, les endroits où il ſe ſera écarté de la véritable nature des choſes, ou du moins ceux ſur leſquels nous penſons différemment que lui ».

Stahl obmet totalement les trois premiers Chapitres que nous avons traduits ; il ne parle ni de Ciel, ni de Firmament, ni d'Ange moteur, &c. &c. &c. Il conſidere les élémens, qu'il met au nombre de quatre, ainſi que tous les Phyſiciens, comme les ingrédiens, la matiere de tout mixte, comme les inſtrumens de toute compoſition & de toute décompoſition, par leurs différens mouvemens. Il examine leurs effets dans ces deux phénomènes, & cherche à déterminer s'ils ſont immuables, ou s'ils peuvent être convertis, ſe changer l'un en l'autre, & il tient avec raiſon pour l'immutabilité. Il les regarde comme inconvertibles.

» Dans les quatre élémens, dit-il, il faut conſidérer leur matière propre, & (pour parler comme l'on fait aujourd'hui) le mode

mode ou la forme de cette matiere, & cette forme, c'eſt évidemment un certain mouvement de cette matiere (*q*).

Ce qu'il penſe du Feu eſt le ſeul objet qui doive nous occuper ici. « Le Feu, dit-il, n'eſt pas une choſe abſolue, un être ſimple, mais il eſt l'aſſemblage de corpuſcules agités par un mouvement violent de tourbillonnement; ainſi, quand ces corpuſcules ne ſont pas en mouvement, ils ne ſont pas du Feu; mais il n'y a point de Feu ſans eux: & de même que le mouvement réduit la glace en eau, de même le mouvement *réduit en Feu les corpuſcules gras*, ou *ceux qui ſont la ſubſtance*, *la bâſe de la graiſſe* » (*r*).

» Il faut remarquer ici en parlant du Feu, qu'il ne faut pas le conſidérer comme une matiere abſolue, de ſon genre qui, par ſa nature ſimple & toute nue, conſtitue ce que nous appelons Feu ou flamme. Mais pour qu'il exiſte du

(*q*) *Specim Becch. n°.* 15.

(*r*) *Similiter Ignis non eſt res quædam abſoluta, ſed eſt congeries corpuſculorum vehementiſſimo tali verticillari motu affectorum: undè quamdiù illa corpuſcula motu non agitantur, nèque illa ſunt Ignis, neque ſinè illis eſt Ignis: ſed uti* motus *glaciem deducit in aquam, ità motus corpuſcula pinguia* (*aut quæ pinguedinis fundamentum ſunt*), *reducit in Ignem. Stalh. n°. XV.* On verra dans la ſuite combien cette idée eſt juſte; ces corpuſcules gras, &c. ſont en effet la véritable ſubſtance, le véritable élément du Feu lumineux; ils ſont enfin le principe inflammable.

Ce qui précede me porte à traduire ici le mot *pinguia* & *pinguedo*, par *graiſſe*, quoique ces mots puiſſent auſſi ſignifier *gros*, *ſolides*: mais il paroît que Sthal entend ici parler du principe inflammable dont il traite plus haut. N°. XIV.

Feu brûlant, ardent, flamboyant, il est nécessaire que cette matiere s'unisse avec d'autres, & que par son union avec ces matieres elle puisse contracter & recevoir cette espece de mouvement que nous désignons par les mots d'*igné*, de *flamme*, de *chaud*, d'*ardent*, de *bouillant;* mais dans une telle condition de causalité, que, même dans cette union, cette substance qui rend primitivement & directement toute cette masse susceptible du mouvement igné, soit uniquement ce principe que par son effet direct nous sommes forcés d'appeller *à posteriori*, Feu étendu, ou plutôt élément du Feu, par son effet le plus sensible & le plus remarquable, tandis que nous ne trouvons aucune possibilité de le concevoir *à priori*, qu'il nous est impossible de savoir quel nom lui donner ».

» Quant à ce que nous disons, que dans la composition des corps le Feu tient plus de la nature, de la maniere d'agir d'un instrument que de la nature de la matiere; ceci doit être entendu du Feu déjà en action; c'est-à-dire, du principe igné, déjà tellement uni à d'autres particules, qu'il peut, dans cette union, recevoir cette espece de mouvement que nous appellons *igné*, & qui est tel que, si nous considérons séparément cet élément, libre, abandonné à lui-même & tout seul, nous ne pouvons le concevoir en lui, & nous n'en avons aucune idée solidement établie (*s*).

Nous ne suivrons pas plus loin Sta hl dans ce qu'i dit du Feu : ce que nous venons de lire prouve combien ce génie puissant s'approchoit de la véritable théorie qu'il sembloit

---

(*s*) Ibid n°. XVI.

avoir pressentie. Le Feu ne consiste, selon lui, que dans le mouvement d'une matiere interposée dans les corps : mais il faut que cette matiere du Feu s'unisse à une autre pour produire de la flamme; cette autre matiere, c'est la substance, la bâse des corps gras, &c. Mais, Stahl a beaucoup plus traité du Feu agissant dans les corps, & considéré comme *principe ignescible*, *inflammable*, que du Feu pur & libre, ainsi qu'il le dit lui-même dans l'article que nous avons sous les yeux, & dans lequel il donne le premier le nom de *phlogistique* à ce principe des corps. Ce mot *phlogistique* a excité de grandes querelles, tant entre les Chymistes, qu'entre les Physiciens. Nous en lirons l'histoire lorsque nous aurons bien reconnu la nature & les propriétés du Feu libre, & nous espérons parvenir alors à concilier tous ces savans débats. Alors nous dirons avec l'Auteur, que nous suivons ici, que, pour arriver à la vérité simple & claire, il n'étoit pas besoin de tant d'appareil, de tant de fatras (*t*). Nous verrons que la Nature, simple dans ses moyens, sait produire une infinité d'effets avec une seule cause, semblable en cela à un habile Mécanicien, qui sait, avec un seul ressort, produire dans une machine une multitude infinie de mouvemens différens.

En attendant que l'ordre de nos recherches nous ramene à considérer ce *phlogistique* si fameux, cet élément des Chymistes, revenons sur nos pas, & reprenons la chronologie des opinions sur le Feu, en nous fixant à une époque céle-

(*t*) Ibid. page 67.

bre, à ce tems où l'Académie des Sciences proposa pour sujet d'un de ses Prix, cette question importante, & encore à résoudre, *sur la nature & sur la propagation du Feu.* Ce fut pour le Prix de l'année 1738. Parmi les Dissertations qui lui furent adressées, cette Compagnie en distingua trois, qui, ainsi que l'on devoit s'y attendre, dit-elle, *n'étoient que de systêmes.*

Ceux-ci rouloient sur trois hypothèses différentes; & quoique l'Académie n'en ait trouvé aucun qui lui ait paru satisfaire pleinement à la question, elle s'est déterminée à couronner les trois Pieces qu'elle a jugé les meilleures, sans distinction entr'elles que celle de l'ordre de leur envoi. Le Public verra du moins par le choix, ajoûte cette savante & sage Compagnie, que l'Académie ne prétend adopter ni rejetter aucun systême, & qu'au contraire elle invite les Savans à lui proposer ou à éclaircir ceux qu'ils croiront les plus vraisemblables, sans qu'ils aient à craindre aucune partialité dans ses jugemens (*u*) ».

Nous allons présenter & analyser les principes de ces Discours; le premier est écrit en latin, & est du célebre Léonard Euler; les autres écrits en françois, sont du pere Lozeran de Fiesc, de M. le Comte de Créqui, de Madame la Marquise du Chatelet, & de M. de Voltaire. Les trois premiers seulement ont été couronnés, les deux autres ont été imprimés dans le Recueil de l'Académie, par égard

EULER.

(*u*) Recueil des Pieces qui ont remporté les Prix de l'Académie Royale des Sciences, tome IV, contenant les Pieces depuis 1738 jusqu'à 1740. Avertissement de l'Académie.

pour leurs Auteurs, & comme contenant des faits très-bien exposés, & beaucoup de vues (*x*).

Nous suivrons l'ordre dans lequel les Pieces sont placées dans le Recueil de l'Académie; la premiere est celle de Léonard Euler; elle a pour devise,

Magnum iter ascendo; sed dat mihi gloria vires:
Non juvat ex facili lecta corona jugo.

Dissertation de EULER.

Il commence par déclarer que cette question est si élevée 1-§. I.

(*x*) « Les Auteurs des deux Pieces suivantes s'étant fait con-
» noître à l'Académie, & lui ayant marqué qu'ils souhaiteroient
» qu'elles fussent imprimées, l'Académie y a consenti volontiers,
» sur le témoignage que lui ont rendu les Commissaires du Prix,
» que, quoiqu'ils n'aient pu approuver l'idée qu'on donne de la
« nature du Feu en chacune de ces Pieces, elles leur ont paru des
» meilleures de celles qui ont été envoyées, en ce qu'elles suppo-
» sent une grande lecture & une grande connoissance des bons
» ouvrages de Physique, & qu'elles sont remplies de beaucoup
» de faits très-bien exposés, & de beaucoup de vues.

» La Piece n°. 6, qui a pour devise,

» *Ignea convexi vis, & sine pondere Cœli*
» *Emicuit, summâque locum sibi legit in arce.*
OVIDE.

» Est d'une jeune Dame d'un haut rang; & la piece, n°. 7, qui a
» pour devise,

» *Ignis ubique latet, Naturam amplectitur omnem,*
» *Cuncta parit, renovat, dividit, unit, alit.*

» Est d'un de nos premiers Poëtes. *Recueil des Pieces qui ont remporté le Prix de l'Académie.*

& enveloppée de tant de difficultés, que perſonne, juſqu'au tems où il écrivoit, n'a pu expliquer les admirables phénomènes qui lui appartiennent. C'eſt lui que nous allons ſouvent laiſſer parler dans l'extrait que nous donnerons de ce Diſcours, qui contient 18 pages in-4°.

2 - §. II. » Il établit d'abord que l'on ne peut douter que le Feu ne conſiſte dans le mouvement très-véhément de particules très-petites. Tous les efforts de la Nature, ajoûte-t-il, doivent être rapportés à la matiere & au mouvement.

3 - §. VI. » La plus grande difficulté que préſente le Feu, c'eſt que l'on remarque en lui une production & une augmentation de mouvement, & qu'une très-petite force, comme celle d'une étincelle, peut faire naître une grande quantité de forces. Il faut donc, dit-il, trouver une matiere, dont la nature ou la forme ſoient telles qu'une très-petite force, lui étant convenablement appliquée, il puiſſe en réſulter la production d'une très-grande quantité de forces. C'eſt de la ſolution de ce problême que doit ſortir toute la théorie que nous nous propoſons d'établir dans ce Diſcours.

4 - §. XIII. » Après avoir préſenté les effets que, dans l'embrâſement & la détonation de la poudre à canon, on doit attribuer à l'air inclus dans les grains de cette poudre, & au développement du reſſort de l'élaſticité de chacune des molécules de cet air; *il ſuppoſe, au lieu de cet air interpoſé dans les interſtices du corps, une autre matiere ſubtile & élaſtique, également diſſéminée dans les corps, & cette matiere, il l'appelle matiere du Feu.* Ainſi donc la matiere qui produit le Feu, ou, comme on l'appelle, *la matiere combuſtible*, ſera celle qui eſt formée de pluſieurs parties remplies de particules de

la *matiere du Feu*, & cette matiere ſera d'autant plus combuſtible que, ſous un même volume, elle contiendra plus de ces particules.

» Il définit le Feu, *l'exploſion de la matiere ſubtile comprimée dans les corps. Il importe peu*, ajoûte-t-il, *de connoître combien cette matiere eſt ſubtile; il ſuffit de ſavoir qu'elle eſt éminemment élaſtique, beaucoup plus ſubtile que l'air, & qu'elle eſt différente de l'éther.* Ce qu'il ſe propoſe de prouver dans les Paragraphes ſuivans. 5 - §. XIV.

» Entre les forces qui peuvent produire le Feu, ajoûte-t-il, il faut compter toutes celles qui ſont propres à faire rompre toutes ces parties des corps, qui ſont pleines de la matiere du Feu, & qu'il compare à des boules de verre très-mince, & remplies d'air élaſtique; le Feu tient lui-même le premier rang entre ces cauſes: car la rupture des boules & la prompte éruption des particules de la matiere du Feu doit, ſans doute, produire la rupture des autres parties des corps. *La force du Feu conſiſte donc dans la nature d'une matiere qui jouït de la propriété de s'étendre & de ſe communiquer.* Or, cette faculté du Feu, qui nous avoit d'abord paru la plus difficile à concevoir, ſe trouve ainſi parfaitement claire; & cela n'eſt point étonnant, puiſque c'eſt de l'obſervation de ce phénomène que nous avons déduit notre théorie du Feu. J'ai donc parfaitement & mécaniquement ſatisfait, dit-il, à cette partie de la queſtion propoſée, relativement à la propagation du Feu. Paſſons à l'obſervation des autres phénomènes, afin de prouver avec quelle facilité ils ſe déduiſent de cette théorie, ſur la nature du Feu. 6 - §. XV.

» *Les phénomènes du Feu, relativement à leur explication,* 7 - §. XVI.

doivent être rapportés à deux classes différentes ; je rapporte à l'une de ces classes les phénomènes qui peuvent s'expliquer par la seule théorie du Feu, & qui ne dépendent en aucune maniere de l'éther ; je comprends dans l'autre classe les phénomènes, dont l'explication dépend & de la nature du Feu, & de l'action de l'éther.

Au premier genre appartiennent la force d'échauffer & de brûler, comme je l'ai déjà expliqué, ainsi que la faculté de se multiplier : les phénomènes du second genre sont la flamme & la lumiere. Ces derniers ne peuvent être entendus qu'après que j'aurai exposé le rapport, le lien qui existe entre l'éther & la matiere ignée. Je vais donc commencer par les phénomènes du premier genre.

L'Auteur répète ici ce qu'il a dit en définissant la Chaleur; il ne la fait consister qne dans le mouvement. Il la distingue du Feu en ce que, « *il ne la considere que comme le mouvemcnt des parties des corps, & que le Feu est*, selon lui, la disruption de ces parties ; *le Feu est donc la chaleur ou la raréfaction, le mouvement des parties des corps solides, accompagné d'explosion : & voilà pourquoi la chaleur ne peut se propager, se communiquer à d'autres corps sans décroître, parce qu'autant le mouvement intestin dans lequel consiste la chaleur passe dans un autre corps, autant il diminue dans celui qui le communique*, ainsi que l'expérience le prouve, & que l'exigent les loix du mouvement ». Il expose & explique ensuite à sa maniere plusieurs phénomènes du Feu.

Nous ne ferons point encore de réflexions sur cette singuliere théorie, nous y reviendrons dans la suite. Passons aux

différences que l'Auteur éablit entre la nature du Feu, ou de la matiere ignée & celle de l'éther. Nos obſervations ſur cette partie de ſa théorie ſuffiront pour faire connoître évidemment combien elle étoit imparfaite.

Conſidérons, *dit-il,* les autres phénomènes propres du Feu, pour l'explication deſquels, outre la théorie du Feu, expliquée ci-deſſus, il faut employer l'action de l'éther. Ces phénomènes ſont, la *flamme* & la *lumiere ;* car je conſidere la flamme comme un phénomène particulier & diſtinct de la lumiere, & ce, en tant que la flamme occupe un eſpace déterminé, & qu'elle eſt douée d'une forme ; la lumiere au contraire n'eſt, ſelon moi, qu'une propriété de la flamme, propriété par laquelle elle lance des rayons, & produit dans nos yeux la ſenſation de lumiere.

D'après ces notions, la flamme n'eſt donc, ajoûte l'Auteur, qu'un eſpace circonſcrit autour du Feu, & rempli d'une matiere particuliere. Or, comme la flamme eſt toujours jointe au Feu, il eſt néceſſaire que la matiere de la flamme ſoit cette même matiere ſubtile, dont l'exploſion produit le Feu ; d'où il réſulte évidemment que la flamme eſt l'eſpace rempli de cette matiere ſubtile & ignée : mais comme cette matiere ſubtile s'échappe avec tant de force dans ſon état d'exploſion, elle devroit être diſſipée dans tout l'eſpace, s'enfuir de tous côtés ; & c'eſt ce qui arriveroit ſi elle n'étoit pas retenue, arrêtée par un autre milieu, & par lui contenue dans un eſpace circonſcrit. Puiſque cette flamme affecte une figure déterminée, & qu'elle n'exiſte que près du Feu, il eſt donc néceſſaire que ſon expanſion en tous ſens, ſoit arrêtée ; qu'elle ſoit retenue dans ſon lieu par un autre 8 - §. XXIV.

milieu fluide, élaſtique, répandu par-tout, & qui arrête ſon expanſion indéfinie : or, rien n'induit à ſuppoſer que ce milieu eſt différent *de l'éther.*

9-§. XXVII. Après avoir ainſi établi la nature de la flamme, l'Auteur en conclud que la lumiere ou l'émiſſion des rayons doit, ſuivant les loix mécaniques, accompagner toujours la flamme. Mais, quoique l'état de la flamme dépende de l'équilibre entre l'élaſticité de l'éther & celle de la matiere du Feu, cependant par les exploſions ſucceſſives & continuelles de la matiere du Feu, & par la perpétuelle agitation de l'éther; cet équilibre doit être continuellement troublé, parce que l'éther reçoit à chaque inſtant de nouvelles pulſions de la part de la flamme : or, ces pulſions, ces ictus, ces ſecouſſes produiſent dans l'éther qui eſt un fluide éminemment élaſtique, des vibrations qui ſe propagent en tous ſens, & par des lignes droites; & ce ſont ces vibrations de l'éther qui produiſent les rayons de lumiere, de la même maniere abſolument que les rayons ſonores ſont produits dans l'air. Voilà donc comment le Feu produit la lumiere.

10-§. XXVIII. Ce Savant donne enſuite une formule pour déterminer la viteſſe de propagation des vibrations, dans quelque milieu élaſtique que ce ſoit, il croit, ajoûte-t-il, d'autant plus convenable de préſenter cette formule, que celle de Newton, non-ſeulement ne s'accorde point avec les expériences ſur la viteſſe de propagation du ſon, mais encore qu'elle eſt appuyée ſur des fondemens très-peu ſolides. Nous ne rapporterons point cette théorie; nous avons traité aſſez amplement & aſſez clairement cette matiere en parlant de la lumiere & de ſa propagation.

Avant de ſoumettre à l'examen, d'analyſer ce ſyſtême d'Euler ſur le Feu, nous obſerverons que cette Diſſertation eſt antérieure de huit ans au Traité du même Auteur ſur la lumiere, & qu'en liſant ce ſecond Ouvrage, on s'apperçoit des progrès que l'Auteur avoit faits dans la Phyſique. Certainement, ſi le Programme de l'Académie, ſur la nature & la propagation du Feu, eût été propoſé dix ans plus tard, Euler eût été plus digne de concourir pour le Prix.

Nous obſerverons encore que ce grand-homme avoit laiſſé dans ſa Phyſique un obſtacle inſurmontable & deſtructif de ſon ſyſtême; il n'avoit point conſidéré l'éther comme le déférent des planetes; cependant, cette grande vérité démontrée par nous, & rigoureuſement déduite des principes phyſiques & mécaniques, eſt une conſéquence néceſſaire de la rotation du Soleil ſur lui-même; elle eſt en même tems la ſeule cauſe primitive & générale, par laquelle on puiſſe expliquer tous les phénomènes que préſente la marche des corps céleſtes. Euler, qui ne s'étoit pas élevé juſqu'à cette idée primitive & capitale, ne trouvoit d'autre moyen d'expliquer pourquoi ces corps n'éprouvent point de réſiſtance dans l'éther, qu'en le regardant comme infiniment peu réſiſtant. Mais eſt-il poſſible de concevoir comme infiniment peu réſiſtant, un milieu 490,000,000,000 fois plus élaſtique que l'air, comme Euler l'admet avec Newton; enfin, ce milieu fût-il 490,000,000,000 fois plus rare que l'air, le fût-il dans une proportion beaucoup plus grande encore, il eſt évident qu'il oppoſeroit aux corps céleſtes une réſiſtance réelle, quoiqu'inſenſible dans un court eſpace de tems : la con-

tinuité de cette résistance devroit donc, par la suite des siècles, devenir très-remarquable, & ralentir, éteindre enfin, le mouvement des corps qui se meuvent dans ce milieu : le systême d'Euler ne pouvoit donc être le vrai systême de la Nature, mais il ne lui manquoit qu'une seule idée pour arriver à ce point si désiré.

Examinons actuellement sa théorie du Feu.

Euler convient d'abord, §. II, « *que la chaleur ne consiste que dans le mouvement très-véhément de particules très-petites.* Cette vérité, qui ne peut être révoquée en doute par aucun Physicien, étant admise, il faut, pour l'expliquer, considérer ce mouvement comme produit dans l'intérieur des corps par un agent particulier, disséminé dans ces corps, par un fluide élastique compris entre toutes leurs particules constituantes & intégrantes, & alors appeler uniquement *chaleur* ce mouvement des parties des corps, & ne considérer dans le fluide rien autre chose qu'une cause active, n'avoir égard qu'à son activité. Dans ce cas, il faut déterminer la nature de ce fluide, & faire connoître la cause qui le met en action, ou bien, il faut considérer *ce mouvement très-véhément de particules très petites, mouvement dans lequel consiste la chaleur*, comme existant dans les molécules même de ce fluide disséminé, & supposer dans ces particules d'autres propriétés que celle d'agiter les particules des corps, alors on attribueroit la chaleur au mouvement propre de ces molécules, & non pas au mouvement qu'elles auroient excité dans les corps ; quoique ces deux hypothèses paroissent se réunir & n'en former qu'une, elles différeroient cependant, en ce que dans la

ſeconde, on attribueroit au fluide d'autres propriétés que celles d'être élaſtique. Si on adopte la premiere hypotheſe, ſi on ne conſidere le fluide incarcéré comme cauſe du mouvement inteſtin des corps, que parce qu'il eſt élaſtique, on ne voit point, dans les principes de l'Auteur que nous ſuivons ici, de raiſon pour ſuppoſer dans ces corps une ſubſtance différente de celle de l'*éther*, puiſqu'il admet que cet éther exiſte par-tout, & qu'il eſt éminemment élaſtique. Voilà donc une ſubſtance connue & très-propre à exciter ce mouvement très-véhément entre les particules des corps: il ne s'agiroit donc plus que de faire connoître la cauſe qui mettroit les molécules de ce fluide en état de produire ce mouvement très-véhément ».

Il dit lui-même § XV, « *que toutes les forces qui peuvent exciter le Feu ſont celles qui font rompre ces parties, ſemblables à des boules de verre très-mince & remplies d'air élaſtique :* mais ſupprimons la comparaiſon dont nous n'avons pas beſoin ſi la choſe que nous voulons comparer eſt plus claire par elle-même que par la comparaiſon; au lieu de ces prétendues boules de verre, conſidérons tout ſimplement, & en elles-mêmes les ſphéricules élaſtiques de l'éther; les parois des corps, entre leſquels elles ſont compriſes, ſe conçoivent très-aiſément comme des enveloppes réſiſtantes, ou comme faiſant ici l'office d'une enveloppe de verre qui ſe briſe, mais dont les débris pourroient, par des conſidérations ultérieures, devenir embarraſſans.

Je dis donc que les molécules de l'éther ſont diſſéminées entre toutes les parties des corps; qu'elles ſont incarcérées entr'elles, compriſes entre des parois réſiſtans par la nature

& l'effet de la force de cohéſion des corps. Juſqu'ici je me flatte que l'on m'entend très-clairement. N'eſt-il pas maintenant très-démontré que toutes les cauſes auxquelles Euler voudroit attribuer la rupture de ces globules de verre, pleins d'air élaſtique, peuvent agir ſur nos globules d'éther élaſtique diſſéminé ou incarcéré. On ne voit donc juſqu'à-préſent aucune néceſſité d'invoquer l'exiſtence, ou plutôt la ſuppoſition d'une ſubſtance différente de celle de l'*éther*, & très-parfaitement inconnue. Euler pouvoit donc ſe diſpenſer de *ſuppoſer une autre matiere ſubtile & élaſtique, diſſéminée dans les corps;* & *d'appeler cette matiere* la matiere du Feu (*). L'éther eſt fluide, il eſt élaſtique, il eſt diſſéminé dans les corps, il n'eſt ici queſtion encore que du mouvement très-véhément des parties de ces corps; or, ce mouvement très-véhément, une ſubſtance éminemment élaſtique qui les pénetre dans toute leur maſſe, eſt très-ſuffiſante pour le produire: ſa ſuppoſition eſt donc auſſi précaire qu'inutile.

(*) 4. §. XIII.

Euler fait ici une équivoque qui a néceſſairement répandu de l'obſcurité ſur ſes idées, ou qui plutôt a rendu tout le reſte de ſa théorie totalement inappliquable aux phénomènes du Feu; il confond la ſubſtance élaſtique qui produit le mouvement des particules des corps avec le principe combuſtible; il donne à une même ſubſtance le nom de *matiere du Feu* & celui de *matiere combuſtible*. On a ſuffiſamment vu dans tout ce qui a précédé, & l'on verra très-évidemment dans tout ce qui va ſuivre, combien la ſubſtance, le fluide élaſtique qui produit le mouvement inteſtin des mixtes, leur raréfaction, ſeul caractere du Feu, conſidéré comme

chaud, ainſi que nous l'avons déjà prouvé, combien, dis-je, cette ſubſtance differe de celle qu'il faut appeler *combuſtible*, c'eſt-à-dire, de celle qui s'enflamme.

Euler (*) définit donc le Feu, *l'exploſion de la matiere ſubtile comprimée dans les corps.* Nous ne croyons pas que le mot *exploſion* puiſſe être employé ici; l'exploſion ſuppoſe la forte éruption d'un fluide qui s'échappe avec véhémence, qui traverſe avec rapidité le milieu dans lequel elle s'opère; or, nous ne voyons point ici d'exploſion, le mouvement inteſtin des corps perſiſte en eux tant qu'agit la cauſe extérieure qui l'a produit. La ſubſtance qui fait naître ce mouvement y réſide donc tant que ſon effet s'y fait remarquer. Le mouvement diminue ou ceſſe ſelon les dégrés d'énergie de la force qui l'a excité; il dure autant qu'elle. On ne peut donc appercevoir ici cette exploſion ſuppoſée, & qu'Euler n'invoque que par la néceſſité d'expliquer plus bas le phénomène de la flamme par cette exploſion prétendue. Nous ne conſidérons pas encore ce phénomène; il n'eſt ici queſtion de la matiere du Feu qu'en tant qu'elle produit le mouvement des particules des corps: rejettons donc le mot *exploſion;* diſons tout ſimplement: le Feu, ou plutôt la chaleur, la raréfaction, le mouvement inteſtin des parties des corps, n'eſt rien autre choſe que l'effet du mouvement imprimé aux molécules de l'éther éminemment élaſtique, diſſéminé dans ces corps, & incarcéré entre leurs parties; & juſqu'ici tout le monde nous entend, & nous n'avons rien créé, rien ſuppoſé, nous n'avons pu faire aucune équivoque de mots.

(*) 5 - §. XIV.

Il importe peu, ajoûte notre Savant, *de connoître combien*

cette matiere eſt ſubtile, il ſuffit de connoître qu'elle eſt éminemment élaſtique, beaucoup plus ſubtile que l'air, & qu'elle eſt différente de l'éther.

Il ne ſeroit pas auſſi peu important que le penſe Euler de connoître combien cette matiere eſt ſubtile, mais nous croyons que ſon dégré de ſubtilité eſt, ſinon impoſſible, au moins infiniment difficile à déterminer; enfin, de ce qu'il ſuffit de conſidérer cette matiere comme éminemment ſubtile & élaſtique, nous ne voyons point que l'on puiſſe en conclurre qu'elle eſt *différente de l'éther.*

(*) 6 - §. XV. Ici (*), l'Auteur indique comme cauſes qui peuvent produire le Feu, toutes celles qui ſont propres à faire rompre les parties des corps qui ſont remplies de la matiere du Feu, & qu'il compare à des boules de verre pleines d'air élaſtique. *La force du Feu*, ajoûte-t-il, *conſiſte donc dans la nature d'une matiere qui jouït de la propriété de s'étendre & de ſe communiquer.*

Je penſe que ceux des Lecteurs, qui ont ſuivi avec quelqu'attention ce qui vient d'être dit, rapportent aiſément cette propriété, à la vertu élaſtique des molécules de l'éther, & qu'il eſt inutile de s'étendre ſur cette analogie. Quant à la propriété de ſe communiquer, ce mot eſt trop équivoque, ce n'eſt point la matiere qui ſe communique, c'eſt ſa force, ſon action élaſtique; or, cette communication ſe fait comme celle du mouvement entre des billes de billard.

(**) 7-§. XVI. Nous arrivons (**) à la partie de la théorie qui mérite
8 - §. XVII. le plus d'attention : c'eſt ici qu'Euler prétend établir une
9 - §. XIII. diſtinction entre les phénomènes qui peuvent s'expliquer

par

par la ſeule nature du Feu, qu'il a ſuppoſée, & d'autres phénomènes pour leſquels *il faut*, dit-il, *admettre le concours de l'éther.*

Nous avons ſuffiſamment prouvé que tous ceux du premier genre s'expliquent clairement & d'une maniere très-ſatisfaiſante par le moyen de l'éther, & ſans invoquer la ſuppoſition d'aucune autre ſubſtance diſtincte de lui, puiſque les ſeules propriétés, dont il faudroit revêtir cette ſubſtance, ſeroient d'être éminemment fluide & éminemment élaſtique ; or, ce ſont les propriétés eſſentielles de l'éther, tel que le conçoit l'Auteur lui-même.

Il nous reſte donc à prouver qu'il s'eſt trompé dans les explications des phénomènes de la lumiere & de la flamme. Quant à la lumiere, nous avons ſi ſuffiſamment démontré qu'elle appartient à l'éther, qu'elle eſt une de ſes modifications, que nous n'avons pas beſoin de rien ajouter à ces preuves ; d'ailleurs, notre ſavant Auteur, dans ſon Traité de la lumiere & des couleurs, poſtérieur de huit ans au diſcours que nous analyſons, a porté lui-même cette vérité juſqu'à l'évidence. Nous avons expoſé dans notre ſecond Volume ſa magnifique théorie, & nous avons publié avec reconnoiſſance tout ce que nous devons à ce Savant.

Euler, enfin, ne conſidere la lumiere que comme une modification que l'éther reçoit des exploſions de la matiere ignée, & qui produiſent en lui des vibrations, qui ſont les véritables cauſes de ſon état lumineux. Nous ſommes en ceci abſolument de ſon avis : mais nous ne voyons rien qui nous faſſe bien connoître la nature de la

flamme. Ce n'eſt pas aſſez de dire comme il le fait, §. XXIV, *que la flamme n'eſt rien autre choſe qu'une eſpace autour du Feu.* Il nous paroît évident, ainſi qu'à tous les Phyſiciens, que dans l'inflammation il faut remarquer autre choſe que de la chaleur & de la lumiere ; qu'il eſt impoſſible d'y méconnoître la préſence & l'action d'un principe particulier, diſtinct de l'éther, d'un principe qui n'exiſte pas en même quantité dans tous les corps, qui n'exiſte dans aucun, en raiſon de la chaleur qu'ils peuvent recevoir & conſerver ; qui ne peut donc être confondu avec l'effet de la rupture des particules des corps, ſelon Euler, ni avec l'effet des vibrations des molécules de l'éther, ſelon nous. Il exiſte un principe dans l'inflammation qui n'exiſte dans aucune autre matiere que dans elle, & qui eſt très-étranger à l'éther un principe enfin, dont l'inflammabilité eſt la propriété diſtinctive : or, ce principe, c'eſt celui dont nous avons déjà ſouvent parlé, ſous le nom de *principe inflammable*, & que nous ferons connoître plus particulièrement par ſa nature & par ſes effets dans la ſuite de cet Ouvrage ; c'eſt celui qui conſtitue, ſelon Sthal, les corps gras, qui eſt la ſubſtance & la bâſe de la graiſſe. C'eſt de l'agitation violente des particules de ce principe, lorſqu'il ſe dégage des corps, que naît la flamme, & c'eſt des chocs, des vibrations des molécules de ce principe contre les molécules de l'éther, que naît dans ce dernier la modification de lumiere. Il eſt impoſſible de confondre la lumiere avec la flamme ; c'eſt ce dont conviennent tous les Phyſiciens, & ce que dit Euler lui-même. Il manque donc à la théorie de ce Savant la

connoiſſance & l'admiſſion d'un principe, pour expliquer pluſieurs effets de ce que l'on appelle vulgairement & génériquement *le Feu.* C'eſt ce principe qui eſt le véritable *phlogiſtique* des Chymiſtes.

Nous rejetterons donc cette définition de la flamme que nous donne Euler, lorſqu'il dit (*). *D'après ces notions, la flamme n'eſt donc qu'un eſpace circonſcrit autour du Feu, & rempli d'une matiere particuliere; or, comme la flamme eſt toujours jointe au Feu, il eſt néceſſaire que la matiere de la flamme ſoit cette même matiere ſubtile, dont l'exploſion produit le Feu.* (*) 8-§. XXIV.

Nous avouerons, malgré notre reſpect pour ce grand homme, que rien ne nous paroît plus vague, plus obſcur, & nous oſons dire moins juſte que cette propoſition. Le Feu, pris génériquement & avec toutes les propriétés qui n'appartiennent qu'au Feu d'incendie, eſt ici confondu avec le Feu pur, élémentaire, avec le Feu, connu ſous la ſeule idée de chaleur. On ne s'entendra jamais, ſi l'on ne conſidere pas ſéparément la ſubſtance du Feu élémentaire & pur, ainſi que ſon effet qui ſe borne à raréfier les corps, de ce que l'on appelle *le Feu* dans l'état d'incendie, parce qu'alors un autre principe ſe combine avec lui. Il faut abſolument conſidérer ſéparément la raréfaction, effet du Feu pur, la flamme effet du dégagement d'un principe particulier, & la lumiere effet des chocs des vibrations des molécules de ce principe contre les molécules de l'éther. Revenant donc ſur nos pas, examinons cette derniere propoſition d'Euler, &, l'énonçant comme elle doit être énoncée pour être entendue, nous dirons:

19. La matiere particuliere, qui existe dans le lieu occupé par la flamme, n'accompagne pas toujours le Feu pur, conçu sous l'idée de chaleur; on peut produire un très-grand Feu, ou une très-grande chaleur, sans qu'il y ait de flamme; lorsque la flamme accompagne le Feu ou la chaleur, elle n'est point en rapport avec la quantité de chaleur. La flamme n'est donc pas la matiere du Feu : jamais la matiere du Feu, proprement dite, c'est-à-dire, celle de ce fluide élastique qui produit la raréfaction des corps, ne peut être portée à l'état d'inflammation, à quelque dégré que soit porté son mouvement, si le principe inflammable n'est point avec elle : voilà pourquoi certains corps peuvent contracter un très-grand dégré de chaleur, sans produire aucune flamme, & que d'autres, au contraire, s'échappent en flamme sans éprouver une grande chaleur (*y*).

Le paragraphe XXVII, que nous avons rapporté n°. *9*, s'accorde parfaitement avec l'effet nécessaire de ce nouveau principe, auquel nous attribuons la flamme; ainsi nous n'avons nulle observation à faire sur ce paragraphe.

On voit combien Euler étoit près de la véritable théorie du Feu; il ne falloit que rejetter la supposition d'une matiere particuliere & distincte de l'éther, supposition que nous avons démontré être parfaitement inutile, & admettre l'existence du principe inflammable, principe que la Nature manifeste à chaque instant, & de l'existence duquel aucun Physicien ne doute plus, & Euler auroit atteint le but

---

(*y*) Voyez ce que nous avons dit plus haut du principe inflammable.

qu'avoit fixé l'Académie. Paſſons à un autre de ſes rivaux.

Le Pere Lozeran de Fieſc, Jéſuite, concourut pour le Prix de 1738, & eut l'honneur de partager avec Euler le Laurier académique.

Ce Phyſicien a confondu dans ſon diſcours le Feu d'incendie, & tous ſes caracteres, tels que l'inflammation, la combuſtion, avec le Feu élémentaire, le Feu pur. « On s'eſt accordé de tems immémorial, dit-il, à diſtinguer un Feu élémentaire du Feu commun, du Feu qui ſert à nos uſages. Je ſerois embarraſſé à rapporter le fondement ſage & raiſonnable de cette diſtinction ». LOZERAN DU FIESC.

Après tout ce que nous avons déjà dit, nous ſommes en état de préjuger par cette ſeule phraſe, que le Diſcours de ce Phyſicien ne promet rien de ſatisfaiſant. Il eſt impoſſible de traiter du Feu d'une matiere conſéquente & claire, ſans diſtinguer les effets de la combuſtion & de l'inflammation, dans leſquelles pluſieurs agens différens réuniſſent leurs efforts, du ſeul & véritable effet que l'on doit attribuer à l'élément, à la ſubſtance propre du Feu, c'eſt-à-dire, à cette ſubſtance qui produit dans les corps la dilatation de leur tiſſu, l'écartement de leurs parties, enfin la raréfaction, ſeul caractere du Feu proprement dit.

Le Pere Lozeran paroît ſe rapprocher infiniment de cette idée de la ſubſtance propre du Feu, lorſqu'au commencement de ſon Diſcours, il dit : « ſi on veut appeller *Feu élémentaire* avec Ariſtote, une matiere extrêmement ſubtile & déliée, répandue par-tout, qui pénètre tous les corps, dont les parties, toujours en mouvement, donnent le branle à tous les autres mouvemens, qui n'a conſtamment les qualités ſenſibles du

Feu que dans le Soleil peut-être & dans les étoiles, qui ne l'acquiert ailleurs que dans certaines circonſtances, ou, lorſqu'elle trouve des diſpoſitions particulieres dans les mixtes, je ne m'y oppoſerai pas: alors, ce Feu élémentaire ne ſera que la matiere éthérée, ou la matiere ſubtile de Deſcartes ».

Que falloit-il de plus au Pere Lozeran pour connoître la nature du Feu? Il lui auroit ſuffi, ſans confondre ce fluide avec la matiere ſubtile de Deſcartes, ſans ſuppoſer qu'il a la nature de Feu dans le Soleil & dans les étoiles, de ne le conſidérer que comme rempliſſant l'eſpace abſolu, diſſéminé dans tous les corps, agité par-tout & toujours, mais diverſement dans diverſes circonſtances, par différentes cauſes de mouvement, & produiſant *dans les mixtes* différens effets, non-ſeulement *ſelon leurs diſpoſitions* particulieres, mais ſur-tout en raiſon des dégagemens des différens fluides qu'ils contiennent, & particuliérement en raiſon de la quantité du principe inflammable compris dans ces mixtes: alors, ſa théorie eût été ſimple, claire, lumineuſe & complette. Au lieu de cela, & parce qu'il n'a point eu l'idée de ce ſecond fluide, de ce principe inflammable, & qu'il a conſtamment confondu ſes effets propres & particuliers avec ceux du Feu, ce Phyſicien a fait de la ſubſtance du Feu un corps très-compoſé. » *Le Feu*, dit-il, *eſt un mixte compoſé de ſels volatils ou eſſentiels, de ſoufre, d'air, de matiere éthérée, communément mêlé d'autres ſubſtances héterogenes, de parties aqueuſes, terreſtres, métalliques, & dont les parties déſunies ſont dans un grand mouvement de tourbillon* ».

Aſſurément rien ne reſſemble moins à une définition du Feu que cette phrâſe qui convient à toutes les ſubſtances, excepté à celle du Feu; toutes ſont compoſées de *ſels*, de *ſoufre*, d'*air*, d'*éther*, d'*eau*, de *terre*, de *parties métalliques*. Quant au mouvement de tourbillon, on ne voit pas ce qu'il fait ici; la force expanſive du Feu eſt une force qui ſe développe en tous ſens, *quaqua verſùm*, & cette force ne peut être conſidérée que dans l'état des parties du corps échauffé, & produite par le mouvement vibratoire & oſcillatoire des molécules de l'éther incarcéré. Au lieu de tous ces ingrédiens, ſels, ſoufre, air, eau, terre, métaux, ne conſidérons dans les phénomènes du Feu, pris pour cauſe générale & unique de raréfaction, que l'éther incarcéré, agité entre leurs parties; dans la combuſtion, l'inflammation, la décompoſition, ne conſidérons que l'effet du dégagement du principe inflammable & des autres fluides ou principes volatils des corps; & la théorie devient ſimple & claire. Après avoir défini le Feu, ainſi que nous venons de le voir, le pere Lozeran, pour expliquer ſa propagation, regarde ce *mixte comme un véritable ferment*, & ſa propagation comme une véritable fermentation; mais c'en eſt aſſez ſur ce Diſcours, paſſons au troiſieme Compétiteur couronné par l'Académie.

Ce Phyſicien, c'eſt M. le Comte de Créquy.

M. le Comte DE CREQUY.

Cet Auteur reconnoît que le Feu conſiſte dans le mouvement; Dieu, dit-il, *a créé dans l'univers une certaine quantité de matiere & de mouvement, dont l'eſſence ne périt jamais, & il a combiné ces deux eſſences dans un ſi parfait mélange, qu'il en a fait éclorre toute la matiere, &c. &c.* Après cette propoſition très-obſcure, & deux corollaires

qu'il en déduit, il s'enfonce dans des raisonnemens très-vagues sur la nature des fluides, & sur les mouvemens *rectilignes* & *axilignes* de leurs parties : c'est dans ce dernier qu'il fait consister l'état du Feu. « S'il est quelqu'être, ajoûte-t-il, capable d'opérer le mouvement axiligne des parties des fluides, il est constant que cet être doit exister en tous lieux, puisque le Feu peut y être produit ».

» Or, quel être avons-nous présent en tous lieux ? Ce n'est ni le Soleil, ni la Lune, ni les étoiles, ni l'eau, ni l'air, ni la Terre, mais un être qui pénetre, sans doute, toutes ces substances, & dont la connoissance ne nous est parvenue qu'à la faveur des expériences de l'aiman. C'est le double cours de matiere subtile magnétique, qui ne ressemble en rien aux élémens de Descartes, matiere si déliée, si subtile, qu'elle pénetre tous les corps, même tous les métaux, à l'exception du fer & de l'aimant, avec autant de facilité que l'air même ».

Sans rien dire sur ce mouvement *axiligne*, dans lequel l'Auteur fait consister l'état de Feu, faisons quelques observations sur le paragraphe que nous venons de transcrire. Le Soleil, la Lune, les étoiles, dit M. le Comte de Créquy, ne sont pas présens en tous lieux ; mais en est-il moins vrai que leurs actions, si ces corps peuvent en produire dans l'espace général, & particulierement sur l'atmosphere de la Terre, ne sont pas continuelles ? Cet *être* fluide, qui pénetre toutes les substances, pourroit donc être modifié, agité par ces corps, & particulierement par le Soleil, le plus puissant de tous. Poser en principe *que la connoissance de*

de ce fluide, qui remplit tout l'espace, qui pénetre tous les corps, excepté le fer & l'aimant, ne nous est parvenue que par l'aimant. C'est une erreur manifeste, la lumiere nous instruit à cet égard bien mieux que l'aimant : dire que ce fluide pénetre tous les métaux, excepté le fer & l'aimant, c'est présenter une idée fausse, tant à l'égard du fluide universel, considéré en lui-même, qu'à l'égard du fluide de l'aimant; enfin, déduire la nature & les phénomènes du Feu, de l'hypothèse des deux courans du fluide magnétique, c'est asseoir sa théorie sur la supposition la plus précaire, ou plutôt sur la plus fausse, comme nous le démontrerons en parlant de l'aimant, dans notre Traité de l'Atmosphere. Il est peu d'absurdités que n'ait fait dire cette chimérique opinion des deux courans, & Descartes lui-même a payé à cette folie le tribut le plus humiliant, en supposant, pour le passage de ces deux courans, une matiere striée & des routes en tirebourre.

Nous croyons donc pouvoir nous dispenser d'analyser ce Discours; l'Académie, en le comprenant dans le nombre des trois Mémoires couronnés, en l'associant au Mémoire d'Euler, eut sans doute des motifs puissans, mais qu'il nous est aujourd'hui impossible de deviner.

A ces trois Dissertations, l'Académie en a joint deux autres dans le *Recueil des Pieces qui ont remporté des Prix.* Nous avons vu pourquoi cette Compagnie s'étoit déterminée à accorder cet honneur à ces deux Pieces.

La premiere est de Madame la Marquise du Châtelet. Madame la Marquise Du Chatelet.

Ce Discours est très-bien écrit; il est plein de très-bonnes vues & de très-bonnes idées physiques. La savante Physicienne établit d'abord, de la maniere la plus évidente,

les différences que l'on doit obſerver entre la nature de la lumiere & celle de la chaleur, & entre les loix, ſelon leſquelles elles ſe propagent l'une & l'autre. Madame Du Chatelet ne voit, ni dans la chaleur, ni dans la lumiere, les caracteres diſtinctifs du Feu. « Quel eſt donc, dit-elle, l'effet le plus univerſel du Feu? A quel ſigne pouvons-nous le reconnoître? Je dis le reconnoître en Philoſophes; car, il eſt deux façons de connoître les corps; & ceux qui étudient la Nature les voient d'un autre œil que le vulgaire ».

Ce ſigne certain de la préſence du Feu, c'eſt, ſelon elle, la raréfaction, & cette aſſertion eſt parfaitement juſte.

« Il eſt donc certain, ajoûte Madame Du Chatelet, que le Feu raréfie tous les corps qu'il pénetre; cette raréfaction paroît être une des loix primitives de la Nature, un des reſſorts du Créateur, & l'effet pour lequel le Feu a été créé. Sans lui tout ſeroit compact dans la Nature, tous les corps s'uniroient par la force qui les porte les uns vers les autres, ſi le Feu ne s'oppoſoit ſans ceſſe à leur adunation, & il ne peut s'y oppoſer que par la raréfaction; toute fluidité, & peut-être toute élaſticité, toute électricité vient de lui; enfin, ſans cet agent univerſel, ſans ce ſouffle de vie que Dieu a répandu ſur ſon ouvrage, la Nature languiroit dans le repos, & l'univers ne pourroit ſubſiſter un moment tel qu'il eſt ».

Il eſt impoſſible de concevoir une idée plus juſte de la ſubſtance que l'on appelle vulgairement *le Feu*, dont l'effet principal, l'effet eſſentiel, ne doit être conſidéré que dans le pouvoir d'agiter les parties intérieures des maſſes des corps, d'écarter

ces parties, & de produire ainſi un mouvement en tous ſens, d'où naît l'augmentation de leur volume.

« Si on oſoit, ajoûte cette Femme philoſophe, on diroit qu'il n'y a peut-être que trois ſortes de mouvemens dans la Nature, le mouvement de projection imprimé en ligne droite à tous les globes céleſtes par le Créateur; le mouvement qui porte les corps les uns vers les autres, & qui les fait tendre tous perpendiculairement vers un centre, & le mouvement en tous ſens, qui exiſte entre les parties internes des corps. Le Feu paroît être la cauſe de cette troiſieme ſorte de mouvement; ce mouvement dépend du Feu que les corps contiennent dans leurs pores, ainſi que leur tendance vers un centre dépend de la quantité de leur matiere; c'eſt pourquoi il n'y a aucun corps qui ne contienne du Feu, comme il n'y en a point qui, étant abandonné à lui-même, ne tende vers le centre de la Terre (ſi vous en exceptez le Feu lui-même) ».

Ce que Madame Du Chatelet dit ici ſur le mouvement de projection, imprimé par le Créateur aux corps céleſtes, & ſur la tendance vers le centre, tient à la Phyſique de Newton, qui commençoit alors à s'introduire en France, & dont les Maîtres de notre Phyſicienne étoient les Apôtres. Nous ne ferons point d'obſervation ſur ces deux eſpeces de mouvemens, nous avons ſuffiſamment prouvé dans les parties de notre ouvrage qui précèdent celle-ci, combien il eſt inutile d'invoquer aucune autre cauſe du mouvement, que l'ordre donné au Soleil de tourner ſur ſon centre; & que de ce mouvement, & de la preſſion de tous les tourbillons des ſpheres céleſtes environnantes, naiſſent tous

les mouvemens particuliers. Nous ne dirons rien auſſi de la cauſe de la rotation des planetes que l'Auteur tente d'indiquer, cauſe qu'il eſt impoſſible d'admettre; nous devons nous borner à ce qui concerne particulierement & uniquement le Feu.

« Ainſi, ajoûte cette Femme célebre, loin que le mouvement ſoit la cauſe du Feu, comme quelques Philoſophes l'ont penſé, le Feu eſt au contraire la cauſe du mouvement, ou (pour m'exprimer avec plus d'exactitude) d'une des directions du mouvement. C'eſt ici le lieu d'examiner les raiſons qui prouvent que le Feu n'eſt pas le réſultat du mouvement, mais qu'il eſt un être ſimple qui ne ſe produit & ne s'altere par aucune cauſe ».

Nous admettons la derniere partie de ce paragraphe, c'eſt-à-dire, nous regardons comme certain, avec Madame Du Chatelet, que le Feu, (obſervons bien que, ſelon l'Auteur même, il ne faut conſidérer ici comme Feu que la ſubſtance qui, diſſéminée dans les corps, les raréfie en agitant leurs parties); nous admettons, dis-je, comme certain, *que le Feu*, ainſi conſidéré, *eſt un être ſimple qui ne ſe produit & ne s'altere par aucune cauſe.*

Mais voyons s'il peut lui ſeul & par lui ſeul produire le mouvement, ou ſi, au contraire, ce n'eſt pas le mouvement ſeul qui peut, non pas le produire, mais le modifier, exciter ſon action dans les corps, & les mettre en état d'agir & de réagir ſur eux-mêmes.

Il paroît au premier coup-d'œil que cette derniere propoſition ſe préſente avec tous les caracteres de l'évidence. Pour mouvoir il faut être mû : or, rien ne nous indique

dans le Feu le pouvoir de ſe mouvoir par lui-même, & ſuppoſer que Dieu a créé dans les corps un mouvement en tous ſens, indépendamment de toute action générale & méchanique, ce ſeroit avancer une hypotheſe qui répugneroit également à la raiſon & à tous les faits obſervés.

« Si le Feu étoit le réſultat du mouvement, dit l'Auteur, tout mouvement violent produiroit du Feu : mais des vents très-forts, comme le vent d'eſt ou de nord, loin de produire l'inflammation de l'air & de l'atmoſphere qu'ils agitent, produiſent au contraire un froid dont toute la Nature ſe reſſent, & qui eſt ſouvent funeſte aux biens de la Terre ».

Pour répondre à cette prétendue difficulté, il ſuffit de conſidérer que, pour que le mouvement produiſe le Feu, il faut que ce mouvement s'opere entre des corps ſolides & réſiſtans, qu'il ſoit continué un certain tems entre ces corps ; or, dans l'exemple propoſé, l'air frotté par le tranſport de ſes parties, ce en quoi conſiſte le vent, n'eſt pas un corps ſuffiſamment réſiſtant ; ſon extrême fluidité le ſouſtrait à un frottement violent & continué ; la molécule froiſſée s'échappe à l'inſtant, elle fuit celle qui la frotte, une autre prend ſa place, ainſi nulle d'elles ne peut ſe prêter à un frottement ſuffiſamment fort, aſſez long-tems continué. Nous ne ſerions cependant pas étonnés que dans des circonſtances particulieres, préparées & menagées avec art, ſoit dans la maniere de contenir l'air, ſoit dans la maniere de produire & de prolonger le frottement, on ne parvînt à échauffer l'air par le frottement ; mais cette expérience eſt très-difficile, & ne pourra jamais réuſſir avec un courant d'air, employé comme

cauſe frottante, parce que ce nouvel air remplaceroit néceſſairement celui qu'il faudroit laiſſer échapper, & ce nouvel air ſe ſouſtrairoit lui-même d'autant plus vîte à un frottement prolongé, que ſa rapidité ſeroit plus grande ; chacune de ſes molécules ne ſeroit frottée que pendant un inſtant infiniment court.

Quant au froid que produit le vent d'eſt & celui du nord, la raiſon s'en préſente d'elle-même : ce vent nous apporte un air très-refroidi par les régions ſur leſquelles il a paſſé.

Enfin, ce n'eſt qu'au frottement, à la colliſion des particules de l'air, par l'action puiſſante de l'éther dans l'état lumineux, c'eſt-à-dire, dans l'état de vibrations violentes, que l'on peut attribuer l'incaleſcence que l'atmoſphere contracte par la lumiere. La réflexion des rayons lumineux accroît la chaleur, parce qu'elle multiplie, qu'elle augmente les vibrations. Cette cauſe de frottement entre les particules de l'air n'eſt ſi puiſſante que parce que dans un volume très-conſidérable de l'air le frottement eſt exercé entre toutes les parties de ce volume, par l'interpoſition des molécules de l'éther entre chacune des parties de l'air.

« Si le mouvement produiſoit le Feu, continue Madame la Marquiſe Du Chatelet, l'eau froide ſecouée avec force, s'échaufferoit ; mais c'eſt ce qui n'arrive point d'une façon ſenſible ; & ſi elle s'échauffe, c'eſt fort difficilement ».

L'Auteur paroît croire ici que l'eau froide peut s'échauffer par le frottement, quoique difficilement à la vérité, je ne connois aucune expérience bien concluante ſur cette chaleur contractée par l'eau agitée ; ſon état de fluidité s'y refuſe : les métaux même, lorſqu'ils ſont parvenus à un

certain dégré de fluidité, n'acquierent plus de nouveaux dégrés de chaleur, parce que la collision, le frottement ne peut plus acquérir de force ni produire d'effets entre des particules qui résistent si foiblement ; leur désunion, leur désaggrégation, la destruction de leur cohérence est le dernier dégré de la chaleur, parce que cet état est le dernier terme de la raréfaction : c'est ainsi que l'eau libre & qui peut s'évaporer ne contracte aucun dégré de chaleur au-dessus de l'ébullition : il n'en est pas de même dans la marmite de Papin, où les frottemens sont nécessairement plus continués entre les parties du fluide, où ils sont beaucoup plus puissans par l'impossibilité de l'évaporation. La volatilisation & les autres phénomènes qui suivent la fusion doivent être rapportés à l'échappement des parties volatiles des corps, à de nouvelles unions qui se forment, à de nouvelles combinaisons qui se produisent. L'explication de ces phénomènes tient à la Chymie, & ne peut trouver ici sa place. Nous ne nous arrêterons donc pas à examiner ce qu'ajoûte Madame Du Chatelet sur les fermentations qui produisent du froid, mais dont les évaporations qui s'en dégagent sont chaudes. Elle suppose très-gratuitement que des parties ignées s'échappent alors des substances de ces fermentations, que la substance du Feu se retire des corps : il n'y a point de parties ignées qui s'échappent, si ce n'est les particules du principe inflammable dont nous avons parlé ; la substance du Feu ne se retire jamais des corps : mais ce n'est point ici le moment d'expliquer ces fermentations froides, cette explication nous meneroit trop loin ; elle viendra en son rang.

Il ſuffit d'obſerver que dans toutes les fermentations qui produiſent de la chaleur, cette chaleur ne peut être attribuée qu'au frottement des parties qui fermentent, que lorſque l'on verſe ſeulement de l'eſprit-de-vin dans de l'eau, les deux fluides étant au même dégré de chaleur, celle qu'ils contractent alors, & qui devient très-ſenſible, n'eſt produite que par la pénétration d'un des deux fluides dans les interſtices qui ſont libres entre les ſphéricules de l'autre, & par conſéquent, par le frottement de ces particules les unes contre les autres. Cette pénétration des molécules d'un fluide dans les pores de l'autre, eſt prouvée par le défaut d'augmentation du volume du mélange, ſi l'on a égard à certaines proportions : ces fluides s'échauffent, comme la chaux ſur laquelle on verſe de l'eau, comme le foin qui fermente, &c. &c.

Enfin, on ne peut pas douter que le frottement des liquides contre les tuyaux qui les contiennent dans les corps animés, ne contribue à la chaleur animale ; quelques bornes que l'on veuille donner à cette cauſe, la circulation de la ſéve paroît même contribuer au dégré de chaleur, qui, dans les plus grands froids, ſe conſerve vers le cœur des arbres.

On voit donc que les exemples rapportés par Madame Du Chatelet, pour prouver que le mouvement ne produit pas le Feu, ſont plus qu'inſuffiſants ; & certainement, il paroît très-démontré à nos Lecteurs que, dans tous les corps où la chaleur, c'eſt-à-dire, la raréfaction, eſt produite, dans tous les cas où cette raréfaction ſe manifeſte, on ne peut attribuer cet effet qu'au mouvement excité entre les

les parties des corps ; mais, comme nous l'avons dit, le Feu, inactif par lui-même, ainsi que toute substance matérielle, ne peut produire le mouvement. Un corps quelconque, réduit par un séjour suffisamment long dans une atmosphere donnée, à un état de température égale à celui de cette atmosphere, ne changera point par lui-même cet état, si aucune fermentation intérieure, aucune cause extérieure n'agit sur lui. Mais sa température variera toujours comme celle de cette atmosphere, que ce corps soit ou du soufre, que quelques Physiciens ont regardé comme contenant éminemment leur prétendue matiere du Feu, ou de la glace, qui paroît en contenir le moins; il n'y a donc point de substance qui passe par elle-même à l'état de chaleur, qui se raréfie par ses propres forces, point de substance qui, comme le dit Madame Du Châtelet, produise par sa nature, dans les corps où elle est disséminée, *le mouvement en tous sens*, seul caractere véritablement distinctif du Feu, selon notre Auteur & selon toute saine Physique. Il faut donc en revenir à dire que cette substance disséminée dans les corps, & qui y produit, dans certaines circonstances, *ce mouvement en tous sens*, est un fluide élastique qui reçoit son action d'un mouvement extérieur, & qui, conséquemment a l'énergie de cette action, développe plus ou moins son élasticité, & produit ainsi dans les corps différens dégrés de chaleur ou de raréfaction, ce qu'il faut toujours considérer comme la même chose, la chaleur n'étant dans les corps animés, à qui seule elle appartient, que l'effet de la raréfaction sur eux. Or, cette action étrangere, ou du moins extérieure, qui agite le fluide élastique contenu dans les corps,

doit tenir à une cause générale dans toute la Nature; car ses effets sont constamment les mêmes dans tous les tems, dans tous les lieux, sur tous les corps, avec des modifications qui tiennent seulement à la nature de ces corps & au dégré de cohérence de leurs parties.

Cette cause générale, on ne peut la méconnoître; elle se manifeste dans l'effet de la lumiere : or, cette lumiere, nous avons prouvé qu'elle est une modification de l'éther; cette modification, nous avons également prouvé qu'elle ne peut être rapportée qu'au mouvement du Soleil : donc, il est évident que la raréfaction, ce caractere distinctif, & véritablement unique du Feu, n'est que l'effet de l'éther disséminé dans les corps & agité, mis en action par l'éther extérieur, mu lui-même par le Soleil & avec des modifications de tems, de lieux, de circonstances, qui varient continuellement, comme les aspects solaires, comme les distances, comme la nature des milieux interposés, enfin, comme la nature, la composition, la contexture des corps.

Madame Du Châtelet examine ensuite si la substance du Feu a toutes les propriétés de la matiere. Elle doute s'il jouït de l'impénétrabilité & de la gravité, ou de la tendance vers un centre; elle doute de l'impénétrabilité, si nécessaire cependant à un corps élastique qui fait des efforts assez puissans pour tout diviser, pour rompre toutes les aggrégations des parties des corps les plus solides.

Ses raisons pour douter de l'impénétrabilité sont:

« 1°. Nous voyons à travers un trou fait dans une carte avec une épingle, la quatrieme partie du Ciel, & tous les objets qui sont entre l'horison & nous dans cet

eſpace : or, dit-elle, nous ne pouvons voir un objet que chaque point viſible de cet objet n'envoie des rayons à nos yeux : ainſi, la quantité prodigieuſe de rayons qui paſſent à travers ce trou d'épingle, & qui s'y croîſent ſans ſe confondre, & ſans apporter aucune confuſion dans notre vue, étonne l'imagination, & l'on eſt bien tenté de croire qu'un corps qui paroît ſe pénétrer ſi facilement, n'eſt pas impénétrable ».

« 2°. Le Feu le plus puiſſant que les hommes aient pu raſſembler juſqu'à-préſent, c'eſt celui du foyer du grand Miroir du Palais Royal & du Miroir de Lyon ; & cependant on voit le plus petit objet diſcernable à travers le cône lumineux qui va fondre l'or dans ce foyer, ſans que cette épaiſſeur de rayons, qui eſt entre l'objet & l'œil, affoibliſſe en rien l'énergie de cet objet ».

« 3°. Une bougie porte ſa lumiere dans une ſphere d'une demi-lieue de rayon ; or, de quelle petiteſſe incroyable les particules qui éclairent tout cet eſpace doivent-elles être, puiſqu'elles ſont toutes contenues dans cette bougie ? il eſt difficile de les y concevoir, ſi elles ne ſe pénetrent pas ».

« 4°. M. Newton a démontré aux yeux & à l'eſprit que les couleurs ne ſont autre choſe que les différens rayons colorés ; il faut donc, pour que nous voyions les objets, que chaque rayon élémentaire ſe croîſe en paſſant dans la prunelle, ſans jamais ſe confondre, & ſans que le rayon bleu prenne la place du vert, ni le rouge celle de l'indigo, &c. &c. Ce qui paroît preſque impoſſible, ſi les rayons ſont impénétrables ».

« 5°. Le verre qui tranſmet la lumiere, a bien moins de

pores que la mousseline qui la réfléchit presque entièrement. Les pores du papier huilé qui transmettent ces rayons, sont bien moins grands que ceux du papier sec, à travers lequel ils ne trouvent point de passage ; donc ce n'est point la grandeur ni la quantité des pores d'un corps qui le rendent perméable à la lumiere, puisque le moyen de rendre les corps transparents, c'est de remplir leurs pores ; donc il est bien vraisemblable que le Feu n'est point impénétrable, puisqu'il pénetre les corps indépendamment de leurs pores, &c. &c ».

Nous venons de dire combien il répugneroit à la raison, qu'une substance capable, étant disséminée entre les particules des corps, de désunir, de diviser ces particules, de rompre les liens les plus serrés des aggrégations les plus fortes des corps les plus solides ; combien il répugneroit, dis-je, que cette substance pût se pénétrer elle-même ; propriété que ne peut avoir aucune substance : & l'on voit que la derniere phrâse que nous venons de transcrire, implique la contradiction la plus manifeste ; car madame Du Châtelet y dit, qu'*il est bien vraisemblable que le Feu n'est point impénétrable, puisquil pénetre les corps indépendamment de leurs pores.*

Or, ceci signifie seulement que la matiere considérée comme matiere, & non comme ayant des pores entre ses parties véritablement solides, est pénétrable au Feu ; c'est donc ici la matiere qui est *pénétrable*, ce qui est l'erreur la plus inadmissible en Physique, puisqu'il n'est pas un bon Physicien, qui ne considere l'impénétrabilité, comme la propriété la plus essentielle de la matiere,

celle ſans laquelle elle n'en auroit aucune autre. Ce ne ſeroit donc pas, dans les principes de Madame Du Châtelet, le Feu ſeul qui ſeroit impénétrable; car c'eſt de lui dont elle tente d'établir la pénétrabilité : mais toute matiere lui ſeroit pénétrable; alors on pourroit lui demander pourquoi il la diviſe; pourquoi il déſunit, il détruit les corps ſolides, puiſqu'il peut pénetrer leurs parties véritablement élémentaires. Mais laiſſons ce paralogiſme, que j'aurois regardé comme une faute de Copiſte ou d'impreſſion, ſi la phrâſe n'étoit la même dans l'Edition de ce même Diſcours, donné par Madame Du Châtelet elle même en 1744.

Revenons aux expériences rapportées par cette Phyſicienne, & dont elle prétend déduire au moins, de fortes probabilités que le Feu eſt pénétrable.

« 1°. La premiere objection contre l'impénétrabilité du Feu, c'eſt que l'on voit à travers un trou d'épingle fait dans une carte, la quatrieme partie du Ciel, & tous les objets qui ſont entre l'horizon & nous dans cet eſpace ». Cette objection appartient particulièrement à la théorie de la lumiere, & ce fait s'explique clairement par elle, en abandonnant cette chimérique hypothèſe de l'émanation des rayons ſolaires, de l'échappement & du tranſport infiniment rapide d'une ſubſtance, qui, ſe dégageant du Soleil, parvient à nous en ſept ou huit minutes; il eſt certain que dans cette hypothèſe que nous avons ſuffiſamment combattue, ce fait, qui ſeul ſuffiroit pour la détruire, eſt abſolument inexplicable. Mais invoquons des principes plus vrais, plus ſimples, plus clairs, & la difficulté diſparoîtra.

Nous avons démontré presque à toutes les pages de notre Ouvrage cette vérité, bâse fondamentale de notre Physique, bâse nécessaire de toute saine Physique, & qui, manquant aux autres systêmes fondés sur l'hypothèse Newtonienne, les rend aussi ruineux que cette hypothèse est précaire; nous avons démontré, dis-je, que tout l'espace de notre Monde, est rempli d'un fluide éminemment élastique, dont les vibrations produites par la rotation du Soleil au milieu de ce fluide, produisent la lumiere; c'est ce même fluide, dont l'action élastique produit dans l'intérieur des corps la chaleur, c'est-à-dire, la raréfaction. En partant de ce principe, considérons le phénomène que Madame Du Châtelet voudroit employer comme une preuve de la pénétrabilité du Feu, c'est-à-dire ici, de la substance de la lumière.

Ce trou d'épingle, quelque petit qu'il soit, doit être regardé comme le sommet d'un cône, dont la bâse est sur le Soleil, & dont la solidité comprendroit tout l'espace renfermé entre des lignes fictives, tirées de tous les points de la circonférence du Soleil, ou, si l'on veut de tous les points d'une circonférence qui embrasseroit un quart du Ciel à ce point. Cela est évident; il l'est également que toute la solidité de ce cône est remplie, ou plutôt formée par un volume égal, & semblable de la matiere de la lumiere. Or, tous les globules de cette matiere sont en contact, & si la bâse du cône est frappée dans tous ses points, & que l'on suppose qu'un globule unique de cette matiere remplisse l'ouverture du trou d'épingle, n'est-il pas évident que ce globule recevra

de tous ceux de la bâſe une impulſion commune ? mais ce globule, ou le trou qu'il remplit, devient auſſi alors le ſommet d'un autre cône, dont la bâſe eſt dans mon œil : de même donc que par le choc opéré ſur la bâſe du premier cône, ce point unique du trou d'épingle, ou plutôt le globule qui le rempliſſoit, aura reçu des impreſſions de chacun des points de la circonférence céleſte; de même ce globule unique, communiquera ces impreſſions à toute la bâſe du cône qui repoſe ſur mon œil; cet œil recevra donc des impulſions de chacun des points céleſtes de la bâſe du premier cône, & ce cône ſera pour lui à l'état lumineux : il n'y a point ici de pénétration de matiere, il y a propagation d'un mouvement à travers des globules élaſtiques. Ainſi, cet exemple ne prouve rien pour la pénétrabilité d'une ſubſtance; nulle ſubſtance ici n'eſt ſenſiblement déplacée, on n'y voit que des globules qui reçoivent & qui rendent des vibrations; & certainement chacun de ces globules reſte dans ſon état, dans ſa nature, dans ſon individualité, après comme avant le choc. C'eſt ce que nous avons démontré dans notre troiſieme Volume.

2°. La ſeconde obſervation dont Madame Du Châtelet prétend tirer une objection contre l'impénétrabilité du Feu, « c'eſt que l'on voit très-diſtinctement les objets à travers le cône lumineux du foyer d'un miroir ardent, quoique les rayons y ſoient infiniment condenſés »; la plus légere attention ſuffit pour diſſiper la difficulté qui paroît ſe préſenter ici. La viſion à travers la lumiere, conſi-

dérée comme une maſſe de fluide, ne peut dans aucun cas exiger la pénétrabilité de ce fluide, puiſque rien de ſolide, rien de ſubſtantiel, aucun autre fluide ne paſſe à travers celui-ci. Lorſque nous voyons les objets, rien ne vient d'eux à nous, rien ne va de nous à eux. Le fluide de la lumiere, ce moyen de la viſion, ne ſe tranſporte point dans l'eſpace pour rendre les objets viſibles, comme nous l'avons ſuffiſamment prouvé dans notre Théorie de la Lumiere, dans celle des Couleurs, & en parlant de la viſion. Ce ſont les ſeules vibrations de ce fluide qui parviennent juſqu'à nos yeux, & qui opérent en nous la viſion. Ce cône de lumiere formé par la réunion des rayons au foyer du miroir ardent n'eſt donc pénétré par aucune ſubſtance : ce cône même n'eſt pas plus condenſé que ne l'eſt l'éther qui l'environne ; il eſt ſeulement dans un état de plus grande agitation, parce que le ſommet de ce cône eſt le point, où coïncident toutes les vibrations dont l'action eſt déterminée par la courbure du miroir vers ce point, que nous appelons foyer : c'eſt encore ce que nous avons prouvé en parlant des miroirs. Ce ſont donc uniquement ces vibrations qui ſe propagent à travers ce cône. Nous avons expliqué très-clairement comment s'opere la viſion, comment ces vibrations ſe produiſent & ſe propagent ; s'il reſtoit donc encore quelque doute dans l'eſprit de nos Lecteurs, nous les invitons à recourir à ce que nous avons dit ſur la viſion & ſur les miroirs, Tom. III & IV. Les Tables indiquent les articles que l'on pourroit déſirer de conſulter. Nous en avons dit

aſſez

aſſez pour prouver que la viſion qui s'opere à travers un cône de lumiere, ne doit point du tout induire à ſoupçonner la pénétrabilité de ce milieu.

3°. « Une bougie, dit Madame Du Châtelet, porte ſa lumiere dans une ſphere d'une demi-lieue de rayon. Or, de quelle petiteſſe incroyable les particules qui éclairent tout cet eſpace doivent-elles être, puiſqu'elles ſont toutes contenues dans cette bougie ? Il eſt, ajoûte cette Femme ſavante, difficile de les y concevoir ſi elles ne ſe pénetrent pas ».

Nous avons employé cette obſervation contre la Théorie des Emiſſions Solaires, comme cauſe de la lumiere; c'eſt-à-dire, contre cette hypothèſe chimérique dans laquelle on conſidere les rayons de lumiere, comme des atômes lancés par le Soleil juſqu'à Saturne, & de laquelle il faudroit induire, comme le fait ici Madame Du Châtelet, que tous les corps qui produiſent de la lumiere, lancent auſſi des émanations de leur ſubſtance dans tout l'eſpace qu'ils illuminent, & ce fait eſt abſolument inexplicable dans cette hypothèſe : mais dans la nôtre, ce même fait ne préſente aucune difficulté. Nous ne conſidérons la lumiere que comme l'effet des vibrations des molécules élaſtiques de l'éther : c'eſt ainſi que l'on ne conſidere le ſon que comme l'effet des vibrations des molécules de l'air. Un tambour, frappé par un coup de baguette, retentit à une demi-lieue à la ronde, comme la bougie de l'expérience de Madame Du Châtelet illumine à une demi-lieue; pourquoi ne demanderoit-on donc pas, comment tout ce fluide ſonore étoit contenu dans la peau

du tambour, & comment il eſt contenu dans le métal d'une cloche qui ſe fait entendre à une lieue? on ne ſuppoſe cependant pas qu'il ſorte rien, ni de l'un ni de l'autre, que ni l'un ni l'autre lancent des émanations dans toute la ſphere agitée par leur ſon; on ne reconnoît dans ces deux phénomènes, que l'action élaſtique de l'air ou du fluide ſonore. Or, comme nous l'avons prouvé, la lumiere eſt à l'éther, ce que le ſon eſt à l'air; ces deux effets ſont produits par les vibrations de l'un ou de l'autre des deux fluides. Il n'y a donc nulle difficulté dans l'explication du phénomène préſenté par Madame Du Châtelet, & il ne faut pas plus chercher à concevoir comment les particules lumineuſes de la bougie qui rempliſſent une ſphere d'une lieue de diamètre ſont contenues dans la bougie, que comment les particules ſonores, qui ſe font entendre auſſi dans tous les points d'une pareille ſphere, étoient contenues dans la cloche.

4°. « M. Newton, dit Madame Du Châtelet, a démontré aux yeux & à l'eſprit, que les couleurs ne ſont autre choſe que les différens rayons colorés; il faut donc, pour que nous voyons les objets, que chaque rayon élémentaire ſe croîſe en paſſant dans la prunelle, ſans jamais ſe confondre, & ſans que le rayon bleu prenne la place du vert, ni le rouge celle de l'indigo, &c.: ce qui paroît preſque impoſſible, ſi les rayons ſont impénétrables ».

Nous avons démontré par toute notre Théorie des Couleurs, qu'il eſt évident que Newton s'eſt trompé en admettant des rayons différemment colorés, conſéquence

nécessaire de l'hypothèse chimérique des émissions ; & nous avons expliqué tous les phénomènes des couleurs, de maniere à ne laisser subsister dans toute cette théorie, ni difficulté, ni même la plus légere obscurité. Nous ne pouvons nous répéter à chaque instant ; mais nous renvoyons nos Lecteurs à ce que nous avons écrit, p. 338 & suivantes du IV Volume. Cette troisieme objection de notre Physicienne porte donc absolument à faux.

5°. Ici, enfin, Madame Du Châtelet déduit de la pénétrabilité supposée des corps transparens par la substance de la lumiere, que la matiere du Feu doit être pénétrable elle-même ; mais il est faux que les corps transparens soient pénétrables à la lumiere, dans le sens où l'entendent les Physiciens, c'est-à-dire, comme perméables, comme laissant, à travers leur masse, des routes à la lumiere. La matiere de la lumiere ne passe point effectivement à travers ces corps à la maniere d'un courant ; mais son action se propage, à travers leurs masses, par le moyen des molécules du fluide semblable dont ils sont pénétrés (z). Cette objection tombe donc d'elle-même.

Sur la question si le Feu est pesant, s'il tend vers un centre, après avoir rapporté plusieurs expériences faites par Boyle, Homberg, Lémery, Boerhaave, Muschembroeck, &c., &c. ; elle conclut ainsi : « Donc le Feu ne pèse point, ou s'il pèse, il est impossible que son poids soit jamais sensible pour nous, puisqu'il ne dérange pas sensiblement l'économie de notre Monde

(z) Voyez cet Ouvrage, T. IV, pag. 243.

planétaire, dont il remplit tous les eſpaces. « Elle tente enſuite de prouver que cet élément tend naturellement en-haut, qu'il eſt l'antagoniſte de la peſanteur : mais il paroît que rien n'eſt plus inconſéquent que cette hypothèſe. En effet, ſi ce Feu, comme le dit l'Auteur que nous analyſons, remplit tout l'eſpace de notre Monde, s'il pénetre tous les corps ; enfin, s'il eſt par-tout où n'eſt pas la matiere ſolide dont il remplit tous les interſtices, il ne peut ni peſer en-haut, ni peſer en-bas ; il y eſt toujours dans le même état relativement à ſa quantité ; il ne peut ni tendre à ſe condenſer vers le centre en s'éloignant de la circonférence, ni à ſe rapprocher de cette circonférence en s'éloignant du centre : autrement l'état de notre ſyſtême planétaire changeroit ; ce qui n'arrive pas, comme le dit l'Auteur lui-même.

Cette ſubſtance, principe unique, cauſe unique active & déterminante de chaleur, ou de raréfaction, qui occupe conſtamment tout l'eſpace, ne tend donc ni vers le haut ni vers le bas, & n'eſt ſuſceptible d'éprouver dans ſes molécules élaſtiques, d'autres effets que des vibrations plus ou moins vives, parce que cette ſubſtance occupe & remplit tout l'eſpace (*a*).

Nous ne ſuivrons pas plus loin cette femme célèbre. La ſeconde partie de ſon Diſcours a pour objet la propagation du Feu, & ce que nous venons de dire, ſuffit pour

---

(*a*) Il faut cependant ajoûter à ces mouvemens vibratoires des molécules de l'héter, ſon mouvement général de circulation, par lequel nous avons prouvé que ce fluide eſt le déférent des planetes.

prouver, que s'étant trompée ſur la nature de cet élément, nous ne pourrions tirer que peu d'avantage des conſéquences qu'elle en déduit ; d'ailleurs c'eſt particulierement de la nature du Feu qu'il s'agit. Lorſque nous l'aurons fait connoître très-clairement, tous ſes phénomènes s'expliqueront avec la plus grande facilité. Nous ajouterons ſeulement que cette Diſſertation de Madame Du Châtelet eſt infiniment intéreſſante, que les Phyſiciens ne peuvent la lire avec trop d'attention ; elle eſt pleine de vues très-vaſtes, très-ingénieuſes & très-bien liées entr'elles ; c'eſt celle des cinq où il y a le plus de ſaine Phyſique. Nous obſerverons qu'à cette époque, les hypothèſes de Newton étoient encore ſi peu en crédit, que Madame Du Châtelet demandoit à l'Académie la permiſſion de *ſuppoſer un moment l'Attraction Newtonienne*, & qu'elle rejette & foudroie à l'inſtant, ſous les yeux de ſes Juges, l'hypothèſe des Emiſſions Solaires ; ſuppoſition ſans laquelle la Théorie de Newton ne peut ſe ſoutenir. *Voyez Chapitre de la Nature du Soleil*, N°. 5.

Paſſons au cinquieme Mémoire à qui l'Académie accorda l'honneur d'être compris dans ſon Recueil ; ce Mémoire eſt de M. de Voltaire, dont tous les Ouvrages ont le droit de nous intéreſſer. VOLTAIRE.

L'Epigraphe de ce Diſcours, eſt, ainſi que nous l'avons déjà dit, ce diſtique ingénieux :

Ignis ubìque latet, naturam amplectitur omnem,
Cuncta parit, renovat, dividit, unit, alit.

« Les hommes, dit M. de Voltaire, ont dû être long-

tems ſans avoir l'idée du Feu, & ils ne l'auroient jamais eue, ſi des forêts embraſées par la foudre, ou l'éruption des volcans, ou le choc & le mouvement violent de quelques corps, n'euſſent enfin produit pour eux, en apparence, ce nouvel être. Le Soleil, tel qu'il nous luit, ne donne aux hommes que la ſenſation de la lumiere & de la chaleur ; & ſans l'invention des miroirs ardens, perſonne n'auroit, ni pu, ni dû aſſurer que les rayons du Soleil ſont un Feu véritable, qui diviſe, qui brûle, qui détruit, comme notre Feu que nous allumons ».

« Nous ne connoiſſons guères plus, ajoûte-t-il, la nature intime du Feu, que les premiers hommes n'ont dû connoître ſon exiſtence ».

Il reconnoît enſuite *que le Feu & la lumiere ſont le même être, & ne différent que du plus au moins.* Mais cet être eſt-il une ſubſtance particuliere ; *ou le mouvement ſeul pourroit-il produire la ſubſtance du Feu ?* Voici comment il diſcute cette queſtion.

« Les mixtes, par leur mouvement, &c. ne peuvent jamais produire que leurs compoſés, ou laiſſer échapper de leurs ſubſtances les corps, dont eux-mêmes étoient compoſés. Or, le Feu, par toutes les expériences que l'on en a, n'eſt le compoſé d'aucun corps connu : donc on ne doit point le croire produit par eux ; donc il faut que le Feu, ſortant d'une matiere quelconque, ſoit un élément ſimple, enfermé auparavant dans cette matiere, ou que cet élément ſoit formé tout d'un coup dans cette matiere dans laquelle il n'étoit point : mais être produit dans un être dans lequel on n'étoit point, ce ſeroit être créé par

cet être, ce seroit être formé de rien ; donc le Feu est un élément existant, indépendamment de tous les autres corps ».

Il n'est sûrement pas un de nos Lecteurs, qui ne sente combien ce raisonnement est peu concluant. Voltaire y considére le Feu comme une substance qui sort des corps, & qui y entre ; il n'a pas senti que la chaleur n'étoit qu'une modification des corps qu'il faut absolument distinguer de cette substance qui, dans l'état d'ignition, d'inflammation, sort véritablement des corps, & produit la flamme. Tout le raisonnement que nous venons de rapporter, pourroit être employé tout aussi avantageusement pour prouver que le mouvement est un élément existant indépendamment de tous les autres corps ; que pour prouver, que le Feu est un élément existant, indépendamment de tous les autres corps.

« Si l'arrangement & le mouvement des corps, ajoûte l'Auteur, pouvoient produire une substance aussi pure, aussi simple que le Feu semble l'être, il faudroit qu'ils pussent produire, à plus forte raison, des corps mixtes : mais le mouvement & l'arrangement ne feront jamais croître un brin d'herbe, si ce brin d'herbe n'existe déjà dans son germe : donc le feu existe, en effet, avant que les autres corps, sur la Terre, servent à le faire connoître ».

On sent assez la foiblesse de ce raisonnement, nous ne l'analyserons point.

Voltaire demande encore, ainsi que l'avoit fait Madame Du Châtelet, pourquoi les vents violens du Nord ne produisent pas de la chaleur ? Si le Feu est le produit

du mouvement, il conclut des fermentations froides, que le mouvement produit le froid comme le chaud : donc la chaleur, dit-il, n'eſt pas produite par un mouvement inteſtin & circulaire des parties des corps ; il faut donc qu'il y ait une ſubſtance particuliere qui, ſeule, puiſſe donner de la chaleur.

Il parle enſuite de la compoſition des rayons de la lumiere, ſelon l'hypothèſe Newtonienne, de la convertibilité, ou de la non-convertibilité des élémens ; & il met en aſſertion que « le Feu eſt une ſubſtance inaltérable, dans la conſtitution préſente des choſes, qu'il n'eſt jamais ni détruit ni augmenté par aucune ſubſtance ; que par conſéquent, il y a toujours, dans la nature, la même quantité de Feu ; qu'ainſi, lorſqu'un corps eſt plus échauffé, il faut qu'il y ait quelqu'autre corps qui ſe refroidiſſe ; que par conſéquent le Feu dardé à tout moment du Soleil ſur les planètes doit augmenter la ſubſtance de ces globes, & diminuer celle du Soleil, qui doit avoir des reſſources d'ailleurs pour renouveler ſa ſubſtance, &c., &c. ».

Nous n'oppoſerons plus rien à ces idées chimériques du Feu qui s'écoule, ſe tranſporte, ſe diſtribue tantôt également, tantôt inégalement dans divers corps ; à ces autres idées non moins chimériques d'émanations ſolaires, qui voyagent ſi rapidement du Soleil aux Planètes ; à ces conſéquences qui s'en déduiroient en faveur d'une augmentation de la ſubſtance du Feu ſur notre globe, de la diminution de la ſubſtance du Soleil, d'où il réſulteroit la néceſſité qu'il eût des reſſources pour ſe réparer, motif en

en faveur duquel on lui accorde le droit de dévorer des cometes. Toutes ces rêveries qui naissent essentiellement de l'hypothèse des émanations, ne peuvent plus faire d'illusion à nos Lecteurs, leur jugement les guide déjà vers des idées saines & justes sur la nature du Feu.

Les deux caracteres du Feu, sont, selon notre Auteur, *de brûler & d'éclairer.*

Rien ne me paroît plus équivoque, moins propre à donner une idée juste de l'action, & par conséquent de la nature du Feu, que ces deux termes *brûler* & *éclairer*. *Brûler* est un mot infiniment vague, qui renferme ensemble les idées de raréfaction, de combustion, d'inflammation, d'incinération, de calcination. Or, nous avons prouvé que la raréfaction seule appartenoit, comme effet, à l'élément qui produit la chaleur, que les autres phénomènes tiennent à des causes différentes, qu'ils dépendent de la contexture, & des compositions des corps, & très-particulièrement de la nature & des propriétés du principe inflammable.

Eclairer appartient exclusivement à la substance de la lumiere dans l'état lumineux, & point du tout à cette même substance dans l'état de Feu, dans l'état de cause raréfiante.

Voltaire convient que *le Feu ne peut éclairer, échauffer, brûler*, que par les mouvemens de ses parties; & ne pouvant trouver hors de lui une cause qui le mette en mouvement, il est réduit à dire : *il faut donc croire que le Feu a le mouvement originairement imprimé en lui-même, jusqu'à ce que l'on soit sûr, qu'il y a une substance qui le lui donne.* Il établit une action & une réac-

tion continuelle entre les parties de ce Feu toujours en mouvement, & la force avec laquelle tous les corps, en vertu de la gravitation, tendent les uns vers les autres.

« Le Feu, dit-il, résiste donc continuellement à l'effort des corps, & les corps lui résistent de même : cette action, & cette réaction continuelle, entretiennent donc un mouvement sans interruption dans toute la Nature ».

Cette idée est ingénieuse, elle a quelque chose de grand & d'imposant ; mais elle est inconciliable avec l'hypothèse de l'Auteur, dans laquelle la substance du Feu passe d'un corps dans un autre, s'accumule dans celui qui s'échauffe, s'échappe de celui qui se refroidit. Pour qu'une substance puisse entretenir sans interruption ce mouvement général de la Nature, il faut qu'elle remplisse constamment tout l'espace vide de matiere, qu'elle remplisse également tous les pores de tous les mixtes ; alors tous les ressorts étant toujours en contact, tous les points de l'espace opposant toujours des résistances, éprouvant toujours des actions, & opérant toujours des réactions, l'équilibre des forces se maintient & se perpétue. L'énergie, l'intensité des forces varie ; mais par-tout, & toujours les réactions sont égales aux actions : & c'est ainsi que dans nos principes, l'éther seul remplit cette grande fonction ; c'est ainsi qu'il est l'âme de la Nature, la seule cause motrice de tous les êtres, la seule cause active des mouvemens intestins des corps, des dilatations, des raréfactions, & par une conséquence nécessaire, la cause unique de tous les effets attribués au Feu, comme principe raréfiant, seule propriété qui lui convienne essentiellement.



M. de Voltaire considere ensuite son élément du Feu comme cause de l'élasticité, comme cause de l'électricité, & présente sur ces deux rapports, des vues très-ingénieuses, qui ne peuvent recevoir toutes leurs applications, qui ne peuvent acquérir toute la certitude physique, qu'en les déduisant de ce fluide général que nous avons appelé l'éther.

Mais cette hypothèse destructive de toute saine Physique, cette chimérique idée d'attraction, force l'Auteur à tomber dans différentes suppositions également révoltantes. Il regarde *sa substance du Feu, comme attirée par les corps, & cependant repoussée de dessus la surface de ces corps sans la toucher; c'est*, dit-il, *un phénomène dont il n'est plus permis de douter.* Comment donc, d'après cette assertion, concevoir l'effet de cette substance dans l'intérieur des corps?

C'en est assez sur le Systême de M. de Voltaire. Si la carriere de la Physique n'est pas celle où il a cueilli le plus de lauriers, il a du moins eu la gloire de s'y présenter en homme de génie, d'y faire même une espece de sensation par l'Ouvrage qui a pour titre, *Elémens de la Philosophie de Newton;* honneur qu'il est beau d'avoir réuni à la gloire qu'il s'est acquise dans tous les genres de Littérature, à celle d'avoir été le plus bel esprit de son siècle, & peut-être de tous ceux qui se sont écoulés.

Nous avons vu où en étoit la théorie du Feu à l'époque où l'Académie, la proposant pour sujet de ses prix, dût éveiller tous les esprits, donner au génie des Physiciens une impulsion vive, les diriger tous vers cette importante recherche, qui seule peut donner la clef de

tous les phénomènes de la Nature, qui ſeule peut élever l'édifice des connoiſſances phyſiques ſur une bâſe ſolide.

Nous penſons que ces Programmes propoſés par les Accadémies, ſont les plus avantageux de tous les effets qui réſultent de ces Compagnies, par le choix des ſujets de ces Programmes, & par la noble émulation qu'ils inſpirent. On voit ici, avec infiniment d'intérêt, concourir, outre pluſieurs Phyſiciens, le plus célèbre des Mathématiciens, le plus illuſtre des beaux eſprits, un Homme de la plus haute naiſſance, une Femme qui réunit, à cette même illuſtration, des connoiſſances profondes; les deux Diſcours de ces nobles Rivaux, ſont deux monumens précieux des conquêtes de la ſcience ſur l'ignorance, dont cent ans avant, la Nobleſſe ſembloit ſe glorifier. A l'époque où les Créquy, les Du Chaſtelet, les l'Hôpital cultiverent les Sciences, pluſieurs autres perſonnes d'une naiſſance illuſtre, ne craignirent plus que le nom d'Auteur ternît la gloire de leurs braves, mais ignorans ayeux.

Suivons la route de la théorie phyſique du Feu juſqu'à nos jours, ce ne ſera pas ſans étonnement que nous verrons le peu de progrès qu'elle a faits.

MAIRAN. Le célebre, & juſtement célebre Mairan, le plus ſavant, & le plus judicieux, peut-être, des Phyſiciens dont notre Académie peut s'honorer juſqu'à nos jours, étoit contemporain de ceux que nous venons de citer, & ſes opinions méritent aſſurément toute notre attention : il conſidéroit la Nature en grand.

« Les cauſes premieres & méchaniques des effets de la Nature, dit-il, ne nous ſont ſi cachées, qu'en ce qu'elles

agiſſent par des fluides ſubtils & inviſibles, ou par quelque fluide univerſel, qui opère ſous mille aſpects différens; & il n'y a pas de doute, que ſi les loix du mouvement de ce fluide, ou de ces fluides, nous étoient connues, on ne donnât raiſon d'un grand nombre de phénomènes, que les expériences ne nous repréſentent que très-imparfaitement ».

« Mais en ſavons-nous aſſez ſur ce principe actif & inviſible, pour pouvoir l'employer dans nos recherches, ne fût-ce que par voie d'eſſai & de conjecture? Y a-t-il quelque utilité à eſpérer d'une pareille tentative? Il faut bien que Newton ne l'ait pas jugé téméraire, lui qui nous en fournit tant d'exemples ».

« Je ne parlerai pas de ceux qu'on peut recueillir de ſa grande Lettre à M. Boyle, écrite en 1678, & imprimée depuis peu avec la Vie de cet illuſtre Phyſicien, qui a lui-même ſi ſouvent employé ce fluide actif, & les atmoſphères inſenſibles des corps, ſur quoi roule toute cette Lettre. On croiroit, peut-être, que M. Newton s'eſt volontiers donné carriere là-deſſus avec un ami, & qu'il a haſardé, dans le particulier, ce qu'il n'auroit pas voulu rendre public. Mais que penſera-t-on de la maniere dont il s'en eſt expliqué quarante ans après dans ſon Optique, ſur diverſes queſtions qu'il y propoſe, & enfin ſur le grand phénomène de la peſanteur. *J'ai inſéré*, dit-il, dans l'Avertiſſement ajouté à la ſeconde Edition de cet excellent Ouvrage, *j'ai inſéré quelques nouvelles Queſtions à la fin de mon troiſieme Livre; & de peur que quelqu'un ne penſe que je mets la peſanteur au nombre des propriétés eſſentielles des corps,*

j'en ai ajoûté une en particulier ſur la cauſe de ce phéno-mène. Or, on ſait que cette Queſtion, ou, comme il la nomme ailleurs, cet Eſſai d'Explication porte entièrement ſur l'hypothèſe d'un fluide ſubtil, élaſtique & *comprimant* répandu dans tout l'univers ».

« Il ne s'agit point ici d'examiner plus particulièrement l'Explication de M. Newton, ce que nous en devons penſer, ni en quoi elle pourroit-être, ou n'être pas préférable à celles de Deſcartes, de Malebranche, & de quelques autres Auteurs. Je remarque ſeulement, que lorſque les plus grands Philoſophes ont tant fait que de vouloir expliquer certains effets généraux de la Nature, par une cauſe intelligible (& ils l'ont tous voulu), ils ont été contraints d'avoir recours à quelque ſemblable fluide, & qu'ils n'ont fait nulle difficulté de s'en ſervir. Eh! comment concevoir ſans cela, que des corps qu'on voit ne ſe pas toucher, puſſent agir les uns ſur les autres? Il faut bien que quelque agent intermédiaire ſupplée à l'impulſion, & opere en effet l'impulſion; ſans quoi, comme le dit fort bien M. Locke, *ce ſeroit autant que d'imaginer qu'un corps pût agir là où il n'eſt pas.* Les Savans ont beau ſe diviſer, il n'y a pas deux maniere de philoſopher pour ceux qui ſont équitables, & véritablement Philoſophes : il s'agira toujours de ramener nos recherches aux notions les plus claires & les plus ſimples, d'aprés les faits, & l'inſpection réfléchie de la Nature ».

« J'admets donc la matiere ſubtile dans cet eſprit, & avec toutes les qualifications dont M. Newton l'accompagne dans ſon Optique, *de fluide actif, infiniment ſub-*

til, d'éther répandu dans les Cieux & ſur la Terre par ſon élaſticité, & traverſant librement les pores de tous les corps ».

« Du reſte, je ne me ſuis point engagé dans la diſcuſſion, s'il y a du vide entre les interſtices de cette matiere, comme le prétend M. Newton, ou ſi, ſubdiviſée à l'infini, elle forme un plein abſolu, comme le ſuppoſent Deſcartes & le P. Malebranche. Cette Queſtion eſt à mon avis plus métaphyſique que phyſique, & je crois qu'on peut s'en paſſer dans toutes les queſtions purement phyſiques » (*b*).

« Le Phyſicien qui ne veut point paſſer les bornes qui lui ſont preſcrites en tant que tel, peut donc hardiment regarder le vide hypothétique dont nous venons de parler, le mouvement, la cohéſion des parties de la matiere, & les parties intégrantes des corps, comme autant de données, à raiſon du ſujet qu'il traite. Il a rempli ſa tâche, ſi, en partant de ces principes, il arrive de conſéquence en conſéquence, juſqu'à la cauſe prochaine des effets naturels qu'il s'étoit propoſé d'expliquer : de même que le Méchanicien, ou l'Horloger de qui nous attendons l'explication d'une horloge, eſt cenſé s'être acquitté envers nous, lorſqu'en paſſant de l'aiguille ou du balancier à tout le reſte de la machine, il nous a conduits juſqu'au poids, ou juſqu'au reſſort qui en eſt le premier moteur, ſans s'inquiéter autrement de la cauſe de la peſanteur, ou de celle du reſſort » (*c*).

(*b*) Mairan, Diſſertation ſur la Glace, Préface, pag. xviij.

(*c*) *Ibid.* Préface, pag. xxv.

« Je dois avertir que, ſi l'on m'accorde ce fluide actif & élaſtique, cauſe inviſible de tant de phénomènes, &, ſelon moi, de la congélation & de la fuſion, on m'accordera, peut être, plus qu'on ne penſe. C'eſt-à-dire, que dès qu'on voudra attacher une idée claire & diſtincte à ce fluide, on tombera néceſſairement dans l'hypothèſe des petits tourbillons (*d*), dont le P. Malebranche a composé ſa matiere éthérée. Mais que fera-t on encore de cela, que ce que nous devons préſumer qu'a fait M. Newton ?

« Quand ce Philoſophe a voulu nous donner un explication méchanique de la peſanteur, il n'a pas prétendu ſans doute, que le moyen qu'il employoit, que ſon fluide élaſtique fût exempt de méchaniſme ; il n'a pas voulu expliquer une choſe obſcure par une autre auſſi obſcure, admettre l'élaſticité eſſentielle de la matiere, pour faire voir qu'il n'admettoit pas la peſanteur eſſentielle de la matiere. Il a donc tacitement admis les petits tourbillons : car j'ôſe avancer que tout autre principe d'élaſticité, ou de reſſort dans un fluide eſt inintelligible. La force primitive du reſſort ne peut être qu'une force centrifuge ; la force centrifuge ne peut exiſter que par le mouvement de la matiere autour d'un centre, ou autour d'un axe, & de ce mouvement naiſſent les tourbillons : donc il eſt inconcevable qu'il y ait dans la Nature un fluide primitivement

(*d*) Mairan prend ici le mot *petits tourbillons* pour ſynonime de globules élaſtiques, ou il penſe du moins, comme on va le voir page ſuivante, que l'hypothèſe des *globules élaſtiques* peut être miſe à la place de ces *petits tourbillons*.

&

& méchaniquement élastique, s'il n'est composé de petits tourbillons ; donc M. Newton, en admettant un fluide primitivement élastique, a tacitement admis les petits tourbillons ».

« Et la matiere du Feu élémentaire de Boerhaave, de quoi seroit-elle composée, si ce n'est de semblables *tourbillons ou globules élastiques?* Cet illustre Médecin a montré, par mille expériences, & par autant de judicieuses réflexions, dont sa Chymie est remplie, que la matiere du Feu étoit répandue dans tous les corps, tant fluides que solides, où elle n'avoit besoin que de certaines circonstances pour se manifester à nos sens ; qu'elle étoit toujours plus ou moins en mouvement, que son caractere distinctif, & auquel se réduisent tous les autres, étoit le ressort, l'expansion & la propriété de raréfier & de dilater tous les corps. Aussi ne trouverois-je nul inconvénient à la prendre pour la matiere subtile, que j'ai adoptée dans ma Dissertation sur la Glace ; elle en a toutes les propriétés, & elle en remplit parfaitement les fonctions ».

« Il résulte donc de tout ce que nous venons d'observer sur ce fluide qui anime tous les autres fluides, & qui pénetre tous les solides, que, quelque différentes que soient en apparence les idées qu'on s'en est faites, elles concourent toutes à l'admettre, & à lui accorder une subtilité indéfinie, l'activité & l'élasticité. Je ne l'admets aussi que sous ce point de vue général ; & c'est tout ce que j'avois à en dire par rapport à mon sujet » (*e*).

(*e*) *Ibid.* Préface, pag. xxvj.

« Le chaud & le froid, comme les couleurs, les ſons, les ſaveurs & les odeurs, ſont ce qu'on appelle des *qualités ſenſibles*, que l'on ne confond que trop ſouvent avec les ſenſations que les corps doués de ces qualités excitent en nous. Il ne faut cependant qu'avoir un peu réfléchi ſur ſoi-même, & ſur tout ce qui nous environne, pour être pleinement convaincu qu'il n'exiſte rien dans les corps, en tant que tels, qui reſſemble le moins du monde à ce que nous ſentons lorſqu'ils frappent nos ſens, ſoit immédiatement, ſoit par le moyen de quelque fluide qui ſe trouve entr'eux & nous; configuration de parties, mouvement ou repos, vibrations communiquées au fluide ambiant, c'eſt tout ce qui appartient aux corps prétendus chauds ou froids, lumineux, colorés, ou ſonores. Les parties *calorifiques* ou *frigorifiques*, ſont autant de chimeres enfantées par l'imagination, dès qu'on les fait conſiſter en quelque choſe de plus que ce que nous venons de dire. Le froid abſolu eſt un être purement négatif, comme le repos, ou l'obſcurité; & le froid en général n'eſt qu'une moindre chaleur, ou un moindre mouvement de la part de la matiere ſubtile, ou du fluide quelconque, qui conſtitue le Feu ou la chaleur. Ainſi l'on peut dire que les glaces d'Italie ſont chaudes, par rapport aux glaces du Groenland, parce qu'elles ſont moins froides, & en quelque ſorte moins glace; car, comme il eſt démontré qu'il n'y a point de repos abſolu dans la Nature, il l'eſt de même qu'il n'y a point de froid abſolu. C'eſt à cette idée ſimple du chaud & du froid, qu'on réduira toutes celles qu'on peut ſe former ſur ce ſujet, lorſqu'on voudra l'approfon-

dir, quelqu'opinion qu'on embrasse d'ailleurs sur la cause physique de la chaleur, & sur la matiere du Feu élémentaire, pourvu que cette opinion soit intelligible » (*f*).

Jusqu'ici nous admettons les mêmes principes que Mairan; nous rapportons, ainsi que lui, toutes les actions de la Nature *à ce fluide actif, infiniment subtil, à cet éther répandu dans les Cieux & sur la Terre par son élasticité, & traversant librement les pores de tous les corps* : fluide qu'admettoit Newton. Nous nous permettrons seulement de faire à la phrâse de Mairan quelque changement, qu'exigeroit Newton s'il pouvoit lire cet Ecrit, où l'on paroît le copier.

Ce Savant rectifieroit l'idée vague que présentent ces mots, *l'éther répandu dans les Cieux & sur la Terre par son élasticité;* il diroit l'éther éminemment élastique remplissant tout l'espace des Cieux, tout l'espace interplanétaire, & remplissant également dans les corps tout l'espace que laissent entr'elles les parties solides, constituantes ou intégrantes de ces corps. Nous ferons à sa place cette très-importante correction, sans laquelle il est impossible de concevoir une idée juste de la Nature & des effets de ce fluide, qui, ainsi que nous l'avons déjà souvent répété, & qu'il ne faut jamais le perdre de vue, ne doit, dans aucun cas, être considéré comme un liquide qui s'écoule, qui se transporte d'un lieu dans un autre, qui se réunit en plus ou moins grande quantité dans les corps, selon différentes

(*f*) *Ibid.* Mairan, premiere Partie, Chap. VI, pag. 30.

circonſtances, qui s'échappe de ces mêmes corps dans d'autres circonſtances, ainſi que va le ſuppoſer Mairan.

Le fluide élaſtique dont nous parlons, eſt bien différent de l'air qui peut être raréfié, condenſé dans un eſpace, parce que cet eſpace peut être compris entre des parois que l'air ne peut traverſer. C'eſt ainſi que par la pompe pneumatique, on peut vider d'air, ou à-peu-près, un récipient, ſans y diminuer la quantité du fluide éthéré, ce que démontrent les phénomènes de la lumiere dans ce même récipient vide d'air. La maſſe entiere du fluide éthéré eſt toujours en contact avec elle-même; la portion de ce fluide qui occupe un lieu quelconque, n'abandonne jamais ce lieu, aucun eſpace ne peut jamais en tenir ni plus ni moins, à la très-légere différence près du dérangement des parties ſolides des corps, dont les volumes réunis ne ſont preſque rien, ſi on les compare au volume de leurs pores réunis. Ce n'eſt ni par accumulation, ni par écoulement, par diminution, que ce fluide agit différemment dans le même lieu & ſur les mêmes corps. C'eſt uniquement par la viteſſe plus ou moins grande de ſes vibrations. C'eſt pour n'avoir pas conſidéré l'éther ſous ce point de vue, le ſeul d'où l'on puiſſe diſtinguer clairement tous les phénomènes de la Nature, que l'illuſtre Phyſicien, dont nous analyſons les opinions, s'eſt égaré.

En effet, il ajoûte, « le Soleil peut être regardé, en ce ſens, comme la ſource la plus féconde, comme le grand réſervoir de la chaleur des planetes qui circulent autour de lui, & ſur-tout de la partie extérieure qu'elles préſentent à ſes rayons: quoique ces planetes puiſſent contenir

un Feu central, ou intérieur quelconque, un fond de chaleur indépendant de la viciſſitude des ſaiſons, & qui ſurpaſſe même de beaucoup la chaleur actuellement communiquée par le Soleil; ainſi que pluſieurs phénomènes nous l'indiquent, & que nous l'expliquerons dans la ſuite. Mais en général, ce ſont les rayons du Soleil qui produiſent cette alternative de chaud & de froid que nous éprouvons ſelon diverſes circonſtances, & principalement à l'occaſion des différentes ſaiſons de l'année ».

» Or, la chaleur extérieure qui nous vient du Soleil, peut être affoiblie de trois manieres; ou par l'éloignement de ſa ſource, ou par la poſition oblique & déſavantageuſe des ſurfaces qui reçoivent ſes rayons, ou enfin, par l'interpoſition des vapeurs, & d'une atmoſphère épaiſſe & profonde, qui nous intercepte en partie ſes rayons ».

« C'eſt de la premiere maniere qu'apparemment il fait moins chaud ſur la planete de Saturne, que ſur notre globe; parce que cette planete eſt environ dix fois auſſi éloignée du Soleil que nous; ce qui, toutes choſes d'ailleurs égales, doit procurer à Saturne cent fois moins de chaleur qu'à la Terre; ſavoir, en raiſon du quarré de la diſtance au Soleil. Je dis apparemment, & toutes choſes d'ailleurs égales, parce que ſi la chaleur centrale, ou intérieure quelconque y a lieu, comme nous le démontrerons de la Terre; & qu'elle y ſoit, par exemple, en raiſon de la maſſe, ou de la grandeur de la planete, ou en tel autre rapport, il eſt très-poſſible qu'il faſſe autant, ou plus chaud ſur la ſurface de Saturne, que ſur celle de la Terre. Ainſi ce n'eſt pas ſans reſtriction qu'il faut en-

tendre ce qu'a dit M. Newton, que *ſi notre Globe étoit porté à la place de celui de Saturne, notre eau s'y glaceroit, & qu'à la place de celui de Mercure, elle s'exhaleroit en vapeurs* (g) ».

« Mais c'eſt de la ſeconde & de la troiſieme maniere, qu'en général, il fait moins chaud ou plus froid dans nos climats en hiver qu'en été, & dans les zônes glaciales, que dans les zônes tempérées & ſous la torride; parce que les rayons du Soleil ſont reçus plus obliquement ſur la Terre en hiver qu'en été, & ſur les zônes glaciales ou tempérées, que ſur la zône torride. Par-là, il en tombe d'autant moins ſur le terrein, en raiſon des ſinus de leur obliquité, & ceux qui y tombent y font un effort d'autant moindre; ce qui donne la raiſon doublée de ces ſinus. D'où il ſuit, que l'action des rayons ſolaires, ſur un plan horizontal, ou ſur la ſurface ſuppoſée plane d'un pays, à un inſtant donné, par exemple à midi, eſt proportionnelle au carré des ſinus du complément de latitude de ce pays ».

« Cette obliquité eſt cauſe encore que les rayons ſolaires ſont interceptés en partie par une plus grande quantité d'air. Car comme une aiguille qu'on enfonceroit obliquement dans une orange, auroit plus d'écorce à percer, que celle qu'on y enfonceroit perpendiculairement & vis-à-vis du centre; de même le Soleil regardant les zônes glaciales & les lieux qui ont l'hiver, plus obliquement que la zône torride & les lieux qui ont l'été, ſes rayons ont à traver-

---

(g) Newt. Princip. Liv. 3. Pr. 8. Cor. 4.

ſer beaucoup plus d'air dans l'atmoſphère, & ils ſont plus affoiblis par cette cauſe, & par la précédente, que fortifiés par la premiere, ou par le plus de proximité ; quoique ce plus de proximité aille à environ la trentieme partie du plus grand éloignement, c'eſt-à-dire, à près d'un million de lieues : ce qui fait une diſtance près de mille fois plus grande, que celle qu'il y a de la zône torride aux zônes glaciales ».

« Avec ces idées du chaud & du froid, remettons-nous devant les yeux un liquide tel que je l'ai dépeint ci-deſſus. Suppoſons-le d'abord dans un lieu aſſez chaud, pour lui conſerver ſa liquidité ou le mouvement de ſes parties intégrantes ; & ſouvenons-nous de l'équilibre que la matiere ſubtile engagée entre leurs intervalles conſerve avec elles & avec la matiere ſubtile extérieure. Imaginons enſuite que le lieu où eſt ce liquide, vienne à ſe refroidir peu-à-peu, juſqu'au dégré néceſſaire pour la congélation. Le mouvement de la matiere ſubtile extérieure, diminuera donc auſſi peu-à-peu, & par conſéquent elle ne ſauroit ſe trouver en épuilibre avec celle qui eſt dans le liquide, & qui communique avec elle par une infinité d'iſſues & de pores, ſans que celle-ci ne diminue à proportion de ſa viteſſe & de ſon reſſort. Car dès que la matiere ſubtile intérieure ſera moins comprimée par celle du dehors, & qu'elle deviendra la plus forte, elle doit *s'échapper* du côté où elle trouve le moins de réſiſtance, c'eſt-à-dire, vers les extrémités & *hors du liquide* ».

« Il arrive quelque choſe de tout-à-fait ſemblable, lorſqu'après avoir enfermé de l'eau ordinaire dans la machine

pneumatique, on vient à en pomper l'air; car à chaque coup de pompe, l'air qui appuyoit sur la surface de l'eau, se trouvant plus rare & plus lâche, parce qu'il est en moindre quantité, il comprime d'autant moins l'eau & l'air qu'elle contient entre ses interstices; c'est pourquoi celui-ci *se dégage* par son élasticité, *il sort de l'eau pour passer* dans le récipient, où il est beaucoup plus au large, & sa sortie est visible, par l'ébullition qu'il cause à la surface supérieure de l'eau ».

« Tout de même la matiere subtile extérieure venant à diminuer de vitesse & de ressort, il faut qu'une partie de celle qui étoit renfermée dans le liquide, *en sorte; & cette effusion* doit continuer jusqu'à ce que le nombre, la tension & la vitesse des molécules de celle qui y reste, soient diminués au point nécessaire pour demeurer en équilibre avec la matiere subtile du dehors. Or, les parties intégrantes du liquide ne tenant leur mouvement que de la matiere subtile qui les environne, il est clair que leur mouvement doit diminuer avec celui de cette matiere. De-là naissent de plus grands frottemens entre leurs surfaces, parce que ces parties se rapprochent d'autant plus, ou deviennent d'autant plus denses, que les molécules qui doivent les tenir séparées, ou les faire glisser les unes sur les autres, ont moins de vitesse & de ressort; ainsi le liquide diminuera, & commencera à s'engourdir & à être moins coulant. Mais, si le froid augmente toujours, les frottemens & la densité augmenteront avec lui, parce que l'agitation & le ressort de la matiere subtile intérieure qui devoit les vaincre, diminuent; & il y aura bientôt plusieurs des

des parties intégrantes du liquide qui s'appliqueront les unes ſur les autres, qui s'accrocheront ou s'entrelaceront, ſi elles ſont crochues ou rameuſes, ſans qu'elles puiſſent plus être ſéparées par le choc, ou par le reſſort des molécules affoiblies qui viennent encore les heurter. Les premiers aſſemblages de ces parties ſe trouveront vers les bords du liquide, & vers la ſurface ; car c'eſt-là que *l'effuſion* de la matiere ſubtile intérieure, & l'affoibliſſement de ſon reſſort doivent commencer : mais, ſi l'augmentation du froid continue, ou ſeulement ſi le froid perſévere dans un certain dégré, à ces parties aſſemblées, il s'en joindra bientôt d'autres, ſavoir, celles qui en ſeront les plus voiſines ; à celles-ci, d'autres encore ; & enfin toute la maſſe du liquide demeurera fixe & immobile, elle ſera dure, elle occupera moins d'eſpace ; en un mot, elle ſera glacée » (*h*).

On voit ici très-diſtinctement les ſuites de cette équivoque, de cet abus du mot *répandu* dans les Cieux & ſur la Terre par ſon élaſticité ; ce qui ne paroît convenir qu'à un fluide diſcret, & non pas à un fluide continu, tel qu'il faut abſolument admettre l'éther, parce que cet état de fluide continu, eſt le ſeul & véritable mot de l'énigme du Monde ; que la théorie de ce fluide élaſtique continu, peut ſeule ſervir de bâſe ſolide à la phyſique générale de ce Monde. Tout ce que nous appelons la Nature, n'eſt qu'un Corollaire de cette propoſition affirmative, L'ESPACE EST REMPLI PAR UN FLUIDE ÉMINEMMENT ÉLASTIQUE ET CONTINU. Toutes

(*h*) *Ibid.* Mairan, Chap. VI, pag. 32.

nos connoissances physiques ne sont qu'un développement, qu'une application de cette proposition.

Toutes *ces sorties de la matiere subtile* de Mairan *hors des corps*, sont donc des chimeres, à la place desquelles il ne faut mettre que la diminution de vitesse des vibrations; & tout s'explique clairement. Les plus grands frottemens dont il parle, s'ils existoient réellement, seroient au contraire des causes de chaleur, dans des circonstances où l'on ne doit voir que des causes de froid. Les parties crochues & rameuses des fluides, sont encore des chimères; les fluides, pour être fluides, doivent n'être composés que de sphéricules, &c. &c.

Nous ne parlons point de la théorie de la Congélation, elle trouvera sa place ailleurs.

On voit ici un exemple bien frappant des inadvertences de l'esprit humain, même chez les hommes qui réunissent les plus grandes connoissances au génie le plus puissant; ces tristes exemples se représenteront souvent. Mairan n'avoit qu'un pas à faire, pour résoudre cette grande question de la nature du Feu; mais sa route s'infléchit, & bientôt il s'égare dans un dédale dont il ne peut plus retrouver l'issue, parce que l'unique fil qui pouvoit le guider est rompu.

Si on lit, avec quelqu'attention, le Chapitre VI de la quatrieme Section d'un autre Ouvrage du même Auteur (*i*), on sera bien plus étonné, que ce Savant n'ait pas saisi la

(*i*) Traité Physique & Historique de l'Aurore Boréale, de l'Imprimerie Royale, *in*-4°., pag. 133.

véritable théorie du Feu ; l'uſage qu'il fait ici conſtamment des vibrations de la lumiere, & de leurs effets, ſembloit devoir le conduire néceſſairement à cette théorie.

Avant de paſſer à l'expoſition des opinions qui ſe ſont établies en France depuis l'époque à laquelle nous nous arrêtons, voyons les progrès de la phyſique du Feu chez nos voiſins ; nous allons la conſidérer chez les Allemands.

Nul Auteur, parmi ceux dont nous avons parlé, ne s'eſt plus approché de nos principes, que celui dont nous allons analyſer l'Ouvrage (*k*); le fond du ſyſtême de ce Phyſicien, & ſur-tout les trente premieres pages de ſa Diſſertation, ſont abſolument conformes à notre théorie ; les idées ſur l'éther commençoient à s'étendre, à s'éclaircir ; la Nature avertiſſoit, à chaque inſtant, que ce fluide eſt ſon grand agent ; il étoit impoſſible de n'être pas frappé des rapports entre la chaleur & la lumiere : auſſi Beauſobre reconnoît l'éther pour cauſe, & même pour la ſubſtance propre de la lumiere & de la chaleur. Il conſidere ces deux phénomènes comme deux modifications de cette ſubſtance ; mais s'écartant bientôt de cette route sûre, il ne veut point que ce fluide, éminemment fluide, ſeul fluide primitif de la Nature, ſelon lui-même, & ſeule cauſe de toute fluidité ; il ne veut point, dis-je, que ce fluide ſoit composé de particules ſphériques. « Gardons nous, dit- BEAUSOBRE.

(*k*) Diſſertations Philoſophiques, dont la premiere roule ſur la nature du Feu, &c., par M. Beauſobre, dédiées au Roi de Pruſſe. Paris 1753.

» il, de donner dans l'opinion de ceux qui croient que ce » fluide eſt compoſé de petites particules ſphériques; car » cette ſuppoſition nous entraîneroit à admettre un nombre » infini de corps entièrement ſemblables, ce qui eſt abſurde: » elle nous obligeroit encore à reconnoître, ou le vide, ou » un fluide encore plus ſubtil que l'éther (ce qui cauſeroit » de nouvelles difficultés), vu que les corps ſphériques » ne ſe touchent pas dans tous les points, & laiſſent néceſ- » ſairement des interſtices vides entr'eux » (*l*).

Cette phrâſe préſente trois inconſéquences qui détruiſent ſans reſſource toute la théorie de l'Auteur, quoique d'ailleurs elle ſe rapproche très-ſouvent, & de très-près de la véritable phyſique du Feu. Premierement, il eſt inconſéquent de ſuppoſer le fluide primitif cauſe de toute fluidité, comme compoſé de parties qui auroient toute autre forme que la forme ſphérique. Secondement, il eſt inconſéquent de ſe refuſer à admettre, qu'une ſubſtance homogène eſt compoſée d'un nombre infini de corps, ou plutôt de particules entièrement ſemblables: or, le fluide primitif eſt néceſſairement, & ſelon l'Auteur lui-même, une ſubſtance homogène; il n'y a de l'abſurdité, qu'à ſuppoſer qu'une ſubſtance homogène eſt compoſée de particules, qui toutes ſont diſſemblables. Troiſiemement, il eſt inconſéquent de vouloir concilier les loix du mouvement, avec l'idée d'un plein abſolu; admettre ce plein, rejetter les vides diſſéminés entre les parties des fluides,

(*l*) *Ibid.* Pag. 19.

c'eſt l'erreur la plus groſſiere & la plus évidente, comme cela a été prouvé cent & cent fois contre Deſcartes, qui en déduiſoit l'inſtantanéité de la lumiere.

L'Auteur après avoir ainſi dépouillé le fluide éminemment fluide, principe de toute fluidité, de la ſeule propriété par laquelle il peut être fluide; après s'être ôté le ſeul moyen d'expliquer tous les phénomènes du mouvement, perd encore de vue l'autre propriété eſſentielle de la ſubſtance de la lumiere, de cet éther dont il convient qu'elle n'eſt qu'une modification; il lui refuſe l'élaſticité, cette élaſticité ſi bien reconnue, ſi bien prouvée, cette élaſticité force générale, cauſe active de toutes les actions de l'Univers; il conſidere l'éther comme ſans élaſticité (*m*).

Il ſuppoſe à l'éther de la *gravité*, c'eſt-à-dire, *que*, ſelon lui, *ce fluide eſt compoſé de particules qui ont toutes une aptitude plus particuliere à ſe mouvoir*, *ſelon une certaine direction*, *que ſelon une autre;* il ſuppoſe *dans l'Univers un centre vers lequel le mouvement général des particules de l'éther eſt dirigé* (*n*). Ici l'Auteur embarraſſe & obſcurcit ſa doctrine; comment en effet, & pourquoi ſuppoſer à l'éther des particules qui ont toutes une aptitude plus particuliere à ſe mouvoir ſelon une certaine direction que ſelon une autre? Cet océan immenſe de l'éther qui embraſſe tout dans ſon ſein, eſt ſans doute compoſé de particules qui ont de l'aptitude à ſe mouvoir : mais par quelle détermi-

---

(*m*) *Ibid.* Pag. 34.
(*n*) Voyez pag. 39.

nation primitive, inhérente en elles, auroient-elles donc une détermination ou une propenſion, une tendance à ſe mouvoir ſelon telle ou telle direction? C'eſt de la direction de la force impulſive, que dans l'état d'un parfait repos, d'un parfait équilibre, état dans lequel ſeroit l'éther ſans l'action ſolaire; c'eſt, dis-je, de la direction de la force impulſive ſeule, que l'éther & chacune de ſes molécules peuvent recevoir la direction dans laquelle elles ſe meuvent. Toute autre ſuppoſition eſt ici parfaitement inutile; donc elle eſt vicieuſe, elle ſurcharge la théorie d'idées qui lui ſont étrangeres, & par conſéquent incompatibles avec elle.

Enfin rien n'eſt plus obſcur que l'idée qu'il paroît avoir de la propagation de la lumiere & de la chaleur, par l'action des corps céleſtes, qu'il appelle aſſez ſingulierement *corps totaux*; voici comment il s'explique (*o*) : « *Les* » *corps totaux* de l'Univers, qui conſervent toujours le » même centre de l'eſpace qu'ils occupent, n'ayant qu'un » mouvement de rotation, c'eſt-à-dire, n'étant mus que ſur » leur axe, frottent, pouſſent & agiſſent continuellement » ſur le même *éther*, lui impriment par conſéquent un » mouvement continu, qui étant propagé donne ce que » nous appellons lumiere & chaleur; & comme dans cette » quantité d'éther qu'ils chaſſent, il doit y en avoir beau» coup, qui, malgré l'atmoſphère qu'il pénetre, parvient » juſqu'à notre œil en ligne droite, on voit comment il » eſt poſſible que des rayons convergens viennent pein» dre dans la rétine le diſque de ces corps lumineux ».

(*o*) Voyez pag. 120.

Il eſt impoſſible d'embrouiller & d'obſcurcir la queſtion plus que le fait ici l'Auteur. Qu'eſt-ce, en effet, *que cet éther que chaſſent les corps totaux?* Nous avons prouvé dans tout notre Ouvrage, dans ce Volume-ci même, avec quelle facilité, avec quelle clarté tous les phénomènes s'expliquoient par la propagation des vibrations; mais ici c'eſt, ſelon l'Auteur, le fluide lui-même qui ſe propage, qui ſe déplace; ce qui eſt inexplicable par toute théorie raiſonnable, & ce qui eſt particulierement inadmiſſible dans le Syſtême de Beauſobre, puiſque dans ce ſyſtême l'Auteur admet un plein abſolu, un plein de continuité, & non pas, comme cela eſt indiſpenſable pour la conſervation du mouvement, un plein de contiguité qui ſuffit à la propagation des vibrations. Eſt-il poſſible de concilier avec l'idée du plein univerſel & abſolu que ſuppoſe l'Auteur, cette phrâſe que nous venons de rapporter. « Et comme dans cette quantité d'éther que les corps totaux chaſſent, il doit y en » avoir beaucoup, qui, malgré l'atmoſphère qu'il pénetre, » parvient juſqu'à notre œil en ligne droite, on voit comment il eſt poſſible que des rayons convergents viennent » peindre dans la rétine le diſque des corps lumineux ». De quelque maniere que l'on entreprît d'expliquer cette propagation, toutes les difficultés que j'ai préſentées ſont inſolubles; il eſt impoſſible d'expliquer les phénomènes de la lumiere & de la chaleur, par le moyen d'un fluide qui ne ſeroit pas élaſtique; c'eſt ce que nous avons prouvé cent & cent fois, & ce que ne peut nier aucun Phyſicien. Enfin, ce qui eſt encore plus généralement admis, plus parfaitement prouvé, c'eſt que la ſuppoſition d'un plein

abſolu, eſt contraire à toute ſaine Phyſique, & que le mouvement ne pourroit s'exercer & ſubſiſter dans ce plein.

Le ſyſtême de l'Auteur que nous avons cité, eſt donc abſolument inadmiſſible : mais s'il eût établi un fluide élaſtique, & un plein de ſimple contiguité, ſa théorie ſe ſeroit alors appuyée ſur une bâſe ſolide. Tous les raiſonnemens qu'il fait lui-même s'y ſeroient aiſément rapportés, toutes les conſéquences qu'il tire s'en ſeroient déduites, & nous croyons que ce Diſcours, à ces deux Données près, qui à la vérité ſont importantes, doit être lu avec beaucoup d'attention par les Phyſiciens, & ſur-tout par ceux qui admettront les principes que nous y ajoutons. Ils ne verront alors, dans cette Diſſertation, que des développemens très-juſtes, de très-heureuſes applications de ces mêmes principes.

HAMBERGER. Au tems où écrivoit Beauſobre, l'Allemagne poſſédoit un Phyſicien juſtement célèbre, mais pas aſſez connu peut-être. Son ouvrage eſt écrit en Latin, & nos jeunes Phyſiciens négligent trop aujourd'hui la connoiſſance de cette langue, ils ſe perſuadent trop aiſément que nos Auteurs François ſuffiſent à l'étude des Sciences, qu'ils ont tout dit, tout analyſé, tout réduit à ſa juſte valeur. On ſuppoſe trop légèrement qu'ils ont peſé, dans une juſte balance, toutes les opinions préſentées juſqu'à préſent, que leurs Ouvrages ſont le réſultat d'une analyſe réfléchie & raiſonnée de tout ce que leurs prédéceſſeurs, ou les étrangers leurs contemporains, ont penſé ſur les matieres qu'ils traitent. Il ſeroit bien à déſirer qu'il en fût ainſi.

Hamberger, le Phyſicien dont nous parlons, eſt de nos jours ;

jours, il étoit contemporain du célèbre Muſchembroeck, & Profeſſeur de Philoſophie, de Médecine, de Phyſique & de Chymie dans l'Académie d'Iéna. Ses élémens de Phyſique, méritent d'être lus avec la plus grande attention (*p*). Ce Phyſicien conſidere le Feu comme un être propre & particulier, comme un élément. « Ce que nous appellons *Feu*, dit-il, pénetre en peu de tems tous les corps, & met en mouvement toutes leurs particules. Lorſque nous éprouvons cette action du Feu, nous diſons que nous éprouvons de la chaleur; ainſi donc lorſque nous concevons de la chaleur, dans quelque corps que ce ſoit, nous concevons dans ce corps le mouvement du Feu (*q*).

» Comme tous les corps ſont entourés d'autres corps, cette pénétration du Feu dans leur ſubſtance, eſt *le paſſage* du Feu, d'un corps dans un autre (*r*) ».

Ici l'Auteur conſidere différens phénomènes de la communication du Feu, ou de ſon *paſſage* d'un corps dans un autre; mais ces conſidérations ſont relatives à ſon ſyſtême ſur la cohéſion, ſyſtême qui paroît être la partie de ſon Ouvrage qui lui eſt la plus chere. Le principe de ce ſyſtême de la cohéſion, eſt que les corps adhérent les uns aux autres par une force innée; ce qui ſe rapproche infiniment de l'attraction, que l'Auteur n'admet cependant pas. Mais cette diſcuſſion nous mèneroit trop loin : elle

---

(*p*) *Georgii Erhardi Hambergeri, &c. &c. Elementa Phyſices Methodo Mathematica, &c. Editio quinta, Jenæ, 1761.*

(*q*) Chap. V, *de Igne*, pag. 230, §. CCLI.

(*r*) §. CCLII.

trouvera sa place ailleurs, & ce n'est point ici le moment de nous en occuper. Nous nous bornerons à ce qui concerne la nature du Feu.

« Ce que nous appelons le *Feu*, ajoûte l'Auteur, étend, augmente le volume de tous les corps »; & il le prouve par différentes expériences qu'il est inutile de rapporter, cette propriété du Feu étant connue de tout le monde.

« Cette même chose que nous appellons le *Feu*, augmente le poids du plomb, de l'étain, du mercure, du régule d'antimoine, si on réduit ces métaux en chaux, soit que cette calcination s'opere par le Feu ordinaire (le Feu des cuisines), soit qu'elle soit opérée par les rayons du Soleil (*s*).

« Le Feu, continue-t-il, est donc l'assemblage, *congeries*, de corpuscules très-subtiles, & qui ont très-peu de cohérence entr'eux : il est donc un corps fluide & formé de particules sphériques ; c'est ce que démontrent les loix de réflexion qu'observent ces particules, & qui ne peuvent convenir qu'à des corps sphériques » (*t*).

Enfin, dit-il, comme on ne peut même soupçonner un fluide différent du Feu, qui puisse comprimer le Feu, & le forcer à pénétrer les corps spécifiquement plus denses, & par conséquent plus résistant, & comme adhérant à ces corps ; il faut donc en conclurre qu'il pénetre comme spécifiquement plus rare : donc puisqu'il pénetre tous les corps, il est de tous les corps sensibles, celui qui a le moins de densité

(*s*) §. CCLXVI.
(*t*) §. CCLXVII.

ſpécifique ; & il ajoûte, « puiſque le Feu pénètre tous les corps, parce qu'il adhère à eux ; le *paſſage* du Feu ſera du genre des mélanges naturels, & de même que les fluides homogènes ne ſe pénetrent pas mutuellement, ſans le ſecours d'une force extérieure & étrangere à eux, il en ſera de même du Feu ».

Cette force exterieure que l'Auteur regarde comme néceſſaire pour faire pénétrer le Feu dans les corps denſes, plus vîte & en plus grande quantité que dans les corps rares, c'eſt cette ſuppoſition que nous avons vue plus haut, & de laquelle il déduit le principe & les loix de la cohéſion, c'eſt-à-dire, cette force innée par laquelle toutes les particules de matiere tendent à adhérer à toutes les particules de matiere, force qui doit par conſéquent être plus grande dans les corps denſes, que dans les corps rares : car ainſi, que nous l'avons vu , l'Auteur ne peut concevoir de force extérieure de preſſion, par aucun autre fluide capable d'agir ſur le Feu.

Ce Phyſicien, en partant de cette hypothèſe, conſidere dans le Chapitre IX de ſon ouvrage tous les phénomènes qui ſe manifeſtent, lorſque le Feu agit concurremment avec l'Air, avec l'Eau, ou avec la Terre. Ce Chapitre IX contient deux-cent-vingt-deux Paragraphes. Nous ne nous arrêterons pas à les conſidérer. Il faudroit, ſoit pour les rapporter, ſoit pour prouver l'inſuffiſance des explications de ces phénomènes, ſoit pour les rappeler à leur véritable cauſe, faire un volume. Tous ces phénomènes ſeront expliqués dans le Traité du Feu que nous donnons ; & ceux qui déſireront de comparer nos explications avec

celles d'Hamberger, jugeront quelles ſont les plus ſatiſfaiſantes.

Nous ne conſidérons ici que ſes idées ſur la nature du Feu : ſi nous prouvons qu'elles ſont inadmiſſibles, nous en aurons fait aſſez : les principes étant démontrés faux, il ſeroit inutile d'attaquer ſéparément chacune des conſéquences.

Ce que nous avons rapporté d'après ce Phyſicien, prouve 1°. qu'il conſidere le Feu, comme un être particulier, comme un élément proprement dit. Or, tout ce que nos Lecteurs ont vu juſqu'à préſent, a dû bannir de leur eſprit toute idée de l'exiſtence d'une ſubſtance particuliere du Feu, & ce qu'ils liront dans la ſuite de cet Ouvrage, ne permettra jamais à cette idée de ſe repréſenter.

2°. Hamberger conſidere cette ſubſtance primitive & particuliere, comme un fluide diſcret, contenu dans tous les corps, & même dans l'air ; mais inégalement abondant en eux, à raiſon de leur plus ou de leur moins de denſité.

3°. Il la conſidere comme plus adhérante aux corps denſes, qu'aux corps rares, en raiſon de leur denſité ; & cela en vertu d'une ſuppoſition tout-à-fait précaire, en vertu de cette prétendue action que les particules des corps exercent les unes ſur les autres par une force innée ; c'eſt-à-dire, par une force qui ne peut être connue ni phyſiquement, ni méchaniquement, & qu'il faut attribuer à la ſeule volonté particuliere de l'auteur de la matiere, à un des actes de la création, reſſource à laquelle un Phyſicien ne doit jamais recourir que pour l'acte unique de la création même : dans toute autre circonſtance

il décèle ſon embarras & tente vainement d'en ſortir.

Hamberger n'adopte point l'attraction Newtonienne, & la rejette très-formellement dans ſa Préface, & dans ſa Coſmologie, ou ſon Traité du Syſtême du Monde; mais tous les raiſonnemens par leſquels il attaque cette hypotheſe, combattent, détruiſent auſſi victorieuſement cette prétendue force innée, par laquelle, ſelon lui, les particules des corps s'attirent pour produire entr'eux la cohéſion; phénomène qu'il ſera toujours impoſſible de rapporter à aucune autre cauſe qu'à la preſſion d'un fluide général élaſtique, & c'eſt pour n'avoir pas regardé ſon fluide général comme élaſtique, qu'Hamberger n'a pu lui attribuer la cauſe de la cohéſion.

Tout le ſyſtême de ce Phyſicien ſur le Feu, repoſe donc ſur une hypothèſe vague, précaire, inconcevable, & par conſéquent inadmiſſible, & que ſes propres raiſonnemens ſuffiroient pour détruire.

Enfin, en admettant toutes les ſuppoſitions de l'Auteur, en regardant le Feu comme un fluide diſcret, répandu dans tous les corps; mais plus adhérant aux corps denſes, y exiſtant en plus grande quantité, ce dont il devroit réſulter, quelque choſe qu'il diſe, pour atténuer cette objection, qu'il devroit y en avoir peu dans l'air, & point dans le vide artificiel, conſéquence inſoutenable; en admettant, dis-je, toutes ces ſuppoſitions, qu'eſt-ce qui détermineroit ce fluide à ſe mouvoir, à être cauſe active & déterminante du mouvement des parties des corps, mouvement dans lequel il fait lui-même conſiſter la chaleur?

L'Auteur ayant mis en aſſertion, que le Feu *paſſe*

ſubſtantiellement d'un corps dans un autre, *qu'il paſſe plus ou moins vîte, & ſe raſſemble en plus ou moins grande quantité dans différens corps*, il faut trouver une cauſe à ce *paſſage*. Cette cauſe ne peut être qu'une action extérieure aux corps, & qui agit ſur la ſubſtance du Feu qu'ils contiennent, ou une cauſe réſidante dans ces corps même, qui leur eſt propre, qui tient à leur nature, ceci eſt évident.

L'Auteur exclut toute cauſe extérieure aux corps, & agiſſant ſur la ſubſtance du Feu qu'ils contiennent; car, dit-il, on ne peut, même imaginer un fluide différent du Feu, qui puiſſe agir ſur le Feu & le preſſer. *Cùm fluidum ab igne diverſum ne fingi quidem queat quod ignem premere poſſet.* §. CCLXVIII.

Il faut donc néceſſairement que le *paſſage* du Feu d'un corps dans un autre, les différentes viteſſes de ce paſſage, les différentes quantités de cette ſubſtance particuliere & propre du Feu, qui quitte un corps pour ſe répandre dans un autre; il faut néceſſairement, dis-je, que tous ces effets ſoient rapportés à une cauſe réſidante dans ces corps mêmes, qui leur eſt propre, qui tient à leur nature: telle eſt auſſi l'idée de l'Auteur; cette cauſe il la nomme, *c'eſt la raiſon de la denſité. Le Feu quitte les corps rares pour ſe répandre dans les corps denſes, avec une viteſſe, & dans une quantité qui ſuit la raiſon des proportions des denſités.* Or, cela étant poſé, je demande s'il ne s'en déduit pas comme une conſéquence eſſentiellement vraie, que tout corps rare poſé ſur un corps denſe, ou en contact avec lui, doit perdre de ſon feu, que le corps denſe doit acqué-

rir, soutirer une partie de cette substance du Feu contenue dans le corps rare, auquel elle adhere beaucoup moins, qui n'y reste qu'à cause de son adhérence? car, dans l'exemple proposé, cette adhérence est vaincue par une attraction plus forte de la part du corps dense, l'adhérence n'est-elle même que l'effet de l'attraction qu'exercent entr'elles les particules de la matiere, suivant l'Auteur (*v*).

Quoi qu'il en soit, cette force innée des corps, seul principe de la cohésion, est aussi, selon Hamberger, la seule cause du *passage* de la *substance du Feu* d'un corps dans un autre, & cette force suit les loix de la densité. Or, maintenant, je

---

(*v*) Cette attraction ne doit point, à la vérité, être conçue comme celle que supposent les Newtoniens; mais elle est, dit l'Auteur, une force innée aux corps. *Cuilibet patet, cum hæc vis non sit extrà corpus, à vi corporum insitâ cohæsionem pendere.* Le §. CLXXVII commence par ces mots: *Cum causa cohæsionis sit vis insita.* Enfin il avertit, dans sa Préface, §. CIII, que c'est bien à tort que quelques Physiciens pensent, ou qu'il ne nie pas l'attraction, & qu'il met seulement un autre mot à la place de celui-ci; ou que, s'il la nie, c'est sans raison suffisante: mais, ajoûte-t-il, ceux qui auront considéré attentivement nos différentes propositions, s'appercevront facilement que tous les phénomènes qui s'expliquent par l'attraction, je les déduis d'une force innée aux corps créée avec eux. *Me quidem ea phænomena quæ ex attractione explicantur, itidem à vi corporibus concreatâ ipsisque competente derivare.*

Entendra qui pourra cette distinction, la conciliera qui pourra avec les raisonnemens que nous venons de rapporter.

demande s'il ne s'en déduit pas néceſſairement, qu'un corps rare étant poſé ſur un corps denſe, il doit perdre de ſon feu au profit du ſecond; & comme, ſuivant l'Auteur même, & ſuivant ce qui eſt aſſez démontré, tous les corps, en quelque état qu'ils ſoient, contiennent toujours du feu, ne doit-on pas conclurre, qu'en mettant en hiver de la glace ſur du fer, lorſqu'ils paroiſſent au même dégré de température l'un & l'autre, ce dernier devroit ſoutirer encore du feu de la premiere, & qu'en répétant ſouvent cette appoſition de glace ſur du fer, on devroit l'échauffer, & peut-être le faire paſſer à l'état de fuſion. J'avoue que je ne ſais pas ce que l'on pourroit oppoſer à cette conſéquence. Que penſer donc des principes dont elle ſe déduit?

L'Auteur confond à chaque inſtant le Feu avec la lumiere : il dit, §. CCLXXI, *que le Feu n'exiſte nulle part avec plus d'abondance, que dans le lieu où il eſt raſſemblé par une force quelconque ; par exemple, ajoûte-t-il, aux foyers des miroirs ardens.* Je demande que l'on réfléchiſſe un moment ſur cette propoſition; ou la lumiere eſt elle-même ici le principe du Feu, ou il faut, ſelon l'Auteur, qu'elle agiſſe ſur ce principe, puiſqu'elle exerce, ſelon lui, ſur le Feu, une force qui le raſſemble. Or, ſi la lumiere eſt le principe du Feu, tout le ſyſtême de l'Auteur eſt détruit, & il eſt forcé de revenir à notre théorie; ſi au contraire la ſubſtance de la lumiere n'eſt pas le principe du Feu, il faut au moins admettre qu'elle agit ſur lui. Que devient donc cette aſſertion de notre Phyſicien : *on*

ne

ne peut même soupçonner un fluide différent du Feu qui puisse agir sur le Feu. §. CCLXVIII.

Nous ne suivrons pas plus loin cet Auteur; la division de son Ouvrage, la marche de ses idées, l'espece de méthode qu'il a adoptée, la confusion qui règne dans ses propositions & dans ses preuves, & sur-tout l'abus continuel des renvois par des chiffres, aux Paragraphes précédens, tous ces défauts nous forceroient à faire un Volume, & nous ne pourrions que répéter ce que nous avons déjà dit, ou dire ce que nous serions forcés de répéter.

Il ne faut cependant pas induire, de ce que nous nous permettons ici de reprocher à ce Savant, que son Ouvrage est sans mérite: nous sommes très-éloignés de vouloir en donner cette idée. Nous croyons qu'il s'est trompé dans son systême du Feu: mais nous pensons aussi qu'on peut tirer beaucoup de fruit de la lecture réflechie de ses Elémens de Physique & de sa Cosmologie.

Nous aurions encore à parler de quelques Physiciens Allemands qui ont traité du Feu; mais une nouvelle doctrine sur cette importante matiere, une doctrine qui paroît dominer sur toutes les autres, s'établit depuis peu dans ce pays, & fait la plus grande sensation chez les autres Nations savantes, nous croyons donc devoir renvoyer à une époque plus récente ce que nous avons à en dire. Nous nous y déterminerons même par une raison, qui seule nous paroîtroit suffisante; cette doctrine est fondée sur des théories, sur des expériences Chymiques. Il sera donc nécessaire, avant de les présenter à nos Lecteurs, de leur don-

ner une idée sommaire de la Chymie ; ce que nous en dirons sera court, mais simple & clair & suffisant uniquement pour que le Lecteur puisse nous suivre dans l'examen de cette nouvelle théorie. On voit assez que c'est du systême de MM. Scheele & Bergmann que je veux parler.

Considérons maintenant en Angleterre la théorie du Feu. Nous avons fait connoître l'opinion de Bâcon.

C'est Boyle que nous allons analyser.

BOYLE. Boyle n'a considéré la chaleur que comme un état particulier produit dans les corps ; elle n'est, selon lui, que l'effet du mouvement de leurs parties.

« Si nous examinons attentivement, dit-il (*x*), la nature de la chaleur, nous reconnoîtrons qu'elle existe uniquement, ou du moins qu'il est certain qu'elle consiste primitivement dans cette afffection, dans cette modification de la matiere que nous appelons *mouvement local méchaniquement modifié*. Cette modification, ajoûte-t-il, me paroît exiger trois conditions principales : la premiere, c'est que l'agitation des parties soit véhémente ; c'est en cela que les corps chauds différent des corps liquides : car, quoique les parties de ceux-ci soient nécessairement en mouvement, sans quoi ils ne seroient pas liquides, ces mouvemens ne sont pas aussi vifs que ceux des corps chauds. La seconde condition, c'est que les mouvemens des particules des corps

(*x*) *De mechanicâ caloris & frigoris origine, Sectio XI.*

chauds soient en tous sens, de maniere que de ces particules, les unes se meuvent à droite, d'autres à gauche, d'autres vers le haut, d'autres vers le bas. La troisieme condition, c'est l'extrême ténuité des parties agitées, soit qu'on les considere toutes ensemble, soit qu'on les considere séparément; car le mouvement total d'une masse quelconque de matiere ne produit point de chaleur, & quoiqu'un tourbillon violent agitât rapidement un monceau de cendres, ou de sable, on ne pourroit appeler chaleur ce mouvement violent, à cause de la grosseur des grains & des particules agitées; & en effet, ajoûte-t-il, un tel mouvement n'est point de la chaleur, quoique les frottemens des surfaces, les évaporations de certains esprits, & de quelques autres particules déliées, pussent, dans ce cas même, produire, par quelques circonstances, un peu de chaleur (*y*) ».

Il confirme ensuite cette production méchanique du Feu, ou de la chaleur dans les corps, par plusieurs expériences. Nous ne rapporterons que la sixieme, parce qu'elle est la plus facile à entendre, plusieurs des autres tenant à des procédés chymiques trop peu connus de la majeure partie de nos Lecteurs.

« Nous allons, dit-il, rapporter plusieurs exemples qui prouvent que la chaleur peut être produite, sans que le corps qui la reçoit, ni celui qui la lui procure, (ce qu'il appelle, très-improprement, l'agent & le patient, car l'un & l'autre acquierent de la chaleur) y mettent rien du leur, si ce n'est le mouvement local des particules, & les

(*y*) *Ibid.*

effets naturels qui doivent en résulter. Lorsqu'un Maréchal frappe rapidement plusieurs coups de marteau sur un morceau de fer, ce métal devient très-chaud : or, cette chaleur ne peut venir que de la force de l'impression de ce marteau qui procure un grand mouvement aux parties du fer, & qui fait naître entr'elles des agitations vives & en différens sens ; alors ce fer, qui étoit auparavant un corps froid, devient un corps chaud, uniquement par cette vive commotion de ses parties. On reconnoît que ce fer devient chaud en comparant la sensation qu'il procure à celle de quelques autres corps qui, avant cette opération, étoient moins froids que lui ; il devient ensuite plus sensiblement chaud au tact, lorsque la chaleur excède celle de nos doigts. Cependant, dans ces circonstances même, il arrive souvent que l'enclume & le marteau restent froids ; ce qui prouve que ni l'un ni l'autre n'ont communiqué au fer, comme corps chauds, la chaleur qu'il a acquise, mais que cette chaleur n'est que le produit & l'effet du mouvement violent des parties d'un corps aussi petit que cette piece de fer, sans que ce mouvement ait été capable de faire le même effet sur des masses aussi considérables que celles de l'enclume & du marteau. Cependant, si l'on réitere souvent & rapidement les coups, ou que le marteau soit petit, celui-ci & l'enclume elle-même pourront s'échauffer ; d'où il résulte clairement qu'il n'est pas nécessaire qu'un corps, pour qu'il donne de la chaleur, soit chaud lui-même ».

« Si l'on enfonce, ajoûte Boyle, un gros clou dans une piece de bois, on pourra frapper plusieurs coups sur la

tête de ce clou, ſans qu'il s'échauffe, parce que c'eſt alors le clou qui ſe meut tout d'une piece; mais lorſqu'il eſt une fois enfoncé, lorſqu'il réſiſte, un petit nombre de coups ſuffit pour lui donner une chaleur conſidérable. Il ne s'échauffe pas dans la premiere circonſtance, parce que, à chaque coup de marteau, le clou s'enfonce de plus en plus dans le bois; ſon mouvement alors eſt progreſſif dans le bois; c'eſt le volume tout entier du clou qui eſt dirigé vers un ſeul & même point : mais lorſque ce mouvement progreſſif vient à ceſſer, alors les ſecouſſes imprimées par les coups de marteau, ne pouvant plus chaſſer le clou, il faut qu'elles produiſent leur effet en faiſant naître dans les particules du clou, une agitation violente & intérieure en tout ſens, *quaquaverſùm*, dans lequel conſiſte la nature de la chaleur ».

On voit combien cette Théorie de Boyle ſe rapproche de nos principes; la chaleur n'eſt, ſelon lui, qu'un état, qu'une modification des corps; & cette modification, c'eſt l'état d'un mouvement intérieur entre toutes les parties. Ce Phyſicien ne préſente point ici l'éther comme une fluide intérieur, diſſéminé, néceſſaire à la production de la chaleur, à la conſervation de ce mouvement; mais nous avons aſſez prouvé qu'il ne peut exiſter que par ce fluide : ce n'eſt pas la compreſſion des parties, ſeul effet des coups de marteau, qui produit la chaleur; car ce que nous appelons *le froid* n'eſt que l'effet de la cauſe comprimante générale; il eſt dans les corps l'état de cette compreſſion de leurs parties intimes, de la ceſſation du mouvement de ces parties : plus les parties ſe

compriment aiſément, moins le corps s'échauffe. C'eſt de la réaction de ces parties, effet de l'élaſticité, que réſulte la faculté plus ou moins grande d'acquérir de la chaleur; auſſi les corps les plus élaſtiques, les plus durs ſont-ils ceux qui s'échauffent le plus. Or, cette élaſticité ne peut être rapportée qu'au fluide dont nous avons tant prouvé l'exiſtence, les propriétés, les effets, & qui ſeul eſt la cauſe active qui produit la chaleur (z).

(z) Je ne puis terminer cet extrait de Boyle ſans obſerver que cet Auteur, que l'on doit, à ſi juſte titre, regarder comme un des Peres de la ſaine Phyſique, & ſur-tout de la Phyſique expérimentale, eſt aujourd'hui peu lu; cependant il n'y a peut-être point d'Ouvrage dans lequel on puiſſe s'inſtruire davantage dans l'art d'obſerver; peut-être, aujourd'hui même, n'y en a-t-il point de plus propre à guider un jeune Phyſicien qui déſire ſincèrement de s'inſtruire: mais le ſtyle de cet Auteur eſt ſouvent obſcur & diffus; ſa latinité n'eſt ni élégante ni facile à entendre; & dans un ſiècle où on lit ſi peu, même les meilleurs Auteurs Latins, il n'eſt point étonnant qu'on abandonne celui-ci. Je déſirerois donc que l'on en fît une excellente traduction, dans laquelle on le réduiroit à ce qu'il eſt néceſſaire de conſerver. On ajoûteroit au texte des notes dans leſquelles on feroit connoître les progrès de la ſcience depuis cette époque, les moyens qu'il faut employer pour leur perfectionnement, &c. &c. Ces notes feroient relatives, ſoit à l'Hiſtoire Naturelle, ſoit à la Chymie, ſoit à la Phyſique; car Boyle a laiſſé ſur ces trois ſciences des diſſertations très-intéreſſantes & trop négligées, trop peu connues, & qui auroient beſoin d'être ſérieuſement méditées. L'Ouvrage que je propoſe ici feroit, s'il étoit bien fait, une excellente hiſtoire de la Phyſique & de la Chymie, marchant d'un pas égal, & s'aidant mutuellement dans leur route commune;

Tandis que Boyle créoit l'art d'obſerver, qu'il inventoit avec ſagacité les machines les plus ingénieuſes, qu'il apprenoit enfin aux hommes à interroger la Nature, & qu'il ſoulevoit lentement le voile qui couvre ſes myſteres, un de ſes Compatriotes & de ſes Contemporains, Newton (*a*) parut enlever ſubitement & totalement ce voile myſtérieux. Son génie puiſſant s'éleva juſqu'à la recherche de la cauſe primitive de toutes les actions de l'Univers. « Si les Intelligences ſupérieures à l'homme, dit M. de Fontenelle, ont auſſi un progrès de connoiſſances, elles vôlent, tandis que nous rempons ; elles ſuppriment des milieux que nous ne parcourons qu'en nous traînant lentement & avec effort d'une vérité à une autre qui y touche ». NEWTON.

Tel fut Newton dans ſon noble & ſublime élan : ſon

& en même tems un excellent guide pour ceux qui conſacrent leurs veilles à ces deux ſciences. Cette entrepriſe ſeroit digne d'être faite par les ordres & ſous les auſpices d'un Prince qui aime & qui protège les ſciences.

(*a*) Il naquit 15 ans après Boyle, & mourut en 1727, 36 ans après lui. Iſaac Newton naquit à Volſtrope dans la province de Lincoln, le jour de Noël, vieux ſtyle, l'an 1642. Il ſortoit de la branche aînée de Jean Newton, Chevalier, Baron & Seigneur de Volſtrope. Cette Seigneurie étoit dans ſa Maiſon depuis près de 200 ans. Meſſieurs Newton s'y étoient tranſportés de Weſtby dans la même province de Lincoln ; mais ils étoient originaires de Newton dans celle de Lancaſtre. La mere de Newton, nommée Anne Aſcough, étoit auſſi d'une ancienne famille. *Voyez Eloge de Newton par Fontenelle.*

génie s'élança jusqu'à l'idée primitive qui devoit dominer sur tous les principes; d'où, comme d'une source féconde & inépuisable, il devoit voir sortir toutes les loix de la Nature : du haut de ce chaînon le plus élevé de la chaîne même des idées, il n'avoit plus qu'à descendre à chaque phénomène; l'explication de chacun d'eux ne devoit plus être qu'une conséquence nécessaire d'un principe unique.

« *L'attraction*, c'est-à-dire, une propriété innée à la matiere, à toute matiere, une faculté par laquelle toute substance tend vers toute substance, fut, selon ce grand homme, le principe agissant de toute la Nature & la cause de tous les évènemens ».

« Car, si une certaine quantité de mouvemens, ajoûte l'Historien de l'Académie auquel nous devons l'Eloge de Newton, une fois imprimée par les mains de Dieu, ne faisoit ensuite que se distribuer différemment selon les loix du choc, il paroît qu'il périroit toujours du mouvement par les chocs contraires, & que l'Univers tomberoit assez promptement dans un repos qui seroit la mort générale du Tout. La vertu de l'attraction toujours subsistante, & qui ne s'affoiblit point en s'exerçant, est une ressource perpétuelle d'action & de vie. Encore peut-il arriver que les effets de cette vertu viennent enfin à se combiner de façon que le systême de l'Univers se dérègleroit, & qu'il *demanderoit*, selon M. Newton lui-même, une main qui y retouchât (*b*) ».

(*b*) Eloge de Newton cité plus haut.

« Il

« Il déclare bien nettement qu'il ne donne cette attraction que pour une cause qu'il ne connoît point, & dont seulement il considere, compare & calcule les effets; & pour se sauver du reproche de rappeler les qualités occultes des Scholastiques, il dit qu'il n'établit que des qualités *manifestes* & très-sensibles par les phémonènes; mais qu'à la vérité les causes de ces qualités sont *occultes*, & qu'il en laisse la recherche à d'autres Philosophes. Mais ce que les Scholastiques appeloient *des qualités occultes*, n'étoient-ce pas des causes dont ils voyoient bien aussi les effets? D'ailleurs, ces causes occultes que M Newton n'a pas trouvées, croyoit-il que d'autres les trouvassent? s'engagera-t-on avec beaucoup d'espérance à les chercher (*c*) ».

La cause de cette qualité occulte, appelée *l'attraction*, n'étoit donc, dans l'esprit de Newton, qu'une hypothèse; ce n'étoit (dans l'impuissance de faire connoître la cause physique & méchanique des mouvemens de la Nature) qu'une abstraction de cette cause physique, qui pouvoit être connue dans la suite, & dont alors toutes les loix se trouveroient déterminées, quelle que fût la nature de cette cause. C'est ici que Newton est vraiment sublime; ce qu'il avoit prévu est arrivé; & si, comme nous osons nous en flatter, nous avons fait connoître clairement cette cause physique & méchanique de tous les mouvemens, elle est asservie aux loix prescrites par Newton.

(*c*) *Ibid.*

« L'uſage perpétuel du mot *attraction*, dit encore l'Hiſtorien de notre Philoſophe, ſoutenu d'une grande autorité, & peut-être auſſi de l'inclination que l'on croit ſentir à Newton pour la choſe même, familiariſe du moins les Lecteurs avec une idée proſcrite par les Cartéſiens, & dont tous les autres Philoſophes avoient ratifié la condamnation: *Il faut être préſentement ſur ſes gardes pour ne pas lui imaginer quelque réalité; on eſt expoſé au péril de croire qu'on l'entend* (*d*) ».

Si nous ſommes cependant encore expoſés à ce péril, ſi tant de Savans n'ont pu l'éviter, ce n'eſt aſſurément pas la faute de Newton; il les a ſouvent avertis qu'il ne préſentoit point cette cauſe comme un agent réel & phyſique; il a ſouvent déclaré combien il étoit, comme Phyſicien, porté à préférer l'impulſion. Nous avons déjà rapporté ſes expreſſions très-formelles à cet égard : mais c'eſt dans le dernier de ſes Ouvrages, dans celui que nous allons mettre ſous les yeux des Lecteurs, parce que c'eſt celui qui contient la Théorie du Feu & de la Chaleur, que ce grand homme, devenu plus Phyſicien encore, ſe rapproche davantage de cette cauſe phyſique qu'on appelle *l'impulſion;* cet Ouvrage, c'eſt ſon Optique.

« Il ne l'acheva pas, parce que des expériences dont il avoit encore beſoin, furent interrompues, & qu'il n'a pu les reprendre. Les pierres d'attente qu'il a laiſſées à cet édi-

---

(*d*) *Ibid.*

fice, ne pourront gueres être employées que par des mains auſſi habiles que celles du premier Architecte. Il a du moins mis ſur la voie, autant qu'il a pu, ceux qui voudront continuer ſon Ouvrage, & même il leur trace un chemin pour paſſer de l'Optique à une Phyſique entiere ».

« Sous la forme de doutes & de queſtions à éclaircir, il propoſe un grand nombre de vues qui aideront les Philoſophes à venir, ou qui du moins feront l'Hiſtoire toujours curieuſe des penſées d'un grand Philoſophe (*e*) ».

Nous penſons, avec l'illuſtre Académicien que nous venons de citer, que les pierres d'attente que Newton a laiſſées à ſon édifice imparfait, ne devoient être réſervées qu'à des mains dignes de s'aſſocier aux travaux commencés par ce grand Architecte. Ce n'eſt qu'avec reſpect que nous les avons conſidérées, & une juſte méfiance ne nous eût jamais permis d'oſer mettre la main à cet Ouvrage admirable. Mais le même Académicien, M. de Fontenelle, nous avertit ailleurs que, ſi l'on n'oſoit pas quelquefois tenter plus qu'on ne peut faire, on ne feroit jamais tout ce qu'on peut. Enfin il nous montre ici même *un chemin tracé*, par Newton, *pour paſſer de l'Optique à une Phyſique entiere.* Pleins de confiance dans le plan que nous a laiſſé ce grand Maître, c'eſt ſur ce plan que nous avons élevé tout l'édifice de la nouvelle Phyſique qu'il avoit preſſentie, que méditoit ſon vaſte & ſublime génie, lorſqu'il

(*e*) *Ibid.*

disoit : « J'ai inséré quelques nouvelles questions à la fin du troisieme Livre de l'Optique ; & pour faire voir que je ne regarde point la pesanteur comme une propriété essentielle des corps, j'ai ajoûté une question en particulier sur la cause de la pesanteur, ayant proposé tout exprès en forme de question ce que je voulois dire là-dessus, parce que je n'ai pas pu me satisfaire encore sur cet article, faute d'expériences ».

Voilà donc Newton lui-même qui déclare très-formellement *qu'il ne regarde point la pesanteur*, c'est-à-dire, l'attraction, *comme une propriété essentielle des corps : il lui cherchoit une cause ;* or, cette cause ne pouvoit être que physique & méchanique : il proposoit *de dire là-dessus* des choses pour lesquelles il lui manquoit encore des expériences (*f*). Si M. Newton renaissoit aujourd'hui, qu'il parût au milieu de ses Disciples sans en être connu, qu'il s'entretînt avec eux de la haute Physique, qu'il vît l'usage, ou plutôt l'abus qu'ils ont fait de son hypothèse de l'attraction, qu'il s'élevât, comme le feroit sans doute l'Auteur des doutes mis à la suite de l'Optique, prétendroit-on le battre avec le Livre des Principes ? le renverroit-on à chaque instant à Newton qu'on lui opposeroit toujours ? Je doute que l'on parvînt jamais à en faire ce qu'on appelle aujourd'hui un bon Newtonien.

(*f*) Il faut observer que c'est en 1717, c'est-à-dire, 30 ans après avoir publié le Livre des Principes, que Newton s'exprimoit ainsi à la tête d'une nouvelle Edition de son Optique.

C'eſt donc ſur le plan tracé par Newton, en 1717, que nous avons élevé juſqu'à préſent, comme nous venons de le dire, tout l'édifice de notre nouvelle Phyſique. Les lignes qu'il avoit tracées, les repaires les plus eſſentiels de ce plan ont été reconnus & vérifiés depuis par Euler & par d'autres grands hommes. Nous avons ſouvent cité leurs autorités, & l'examen que nous allons faire des principes de Newton ſur le Feu, ſuffiroit ſeul pour confirmer toute notre Théorie, pour prouver qu'il l'adopteroit aujourd'hui, & qu'il ne verroit en nous que les Diſciples de l'Auteur du Livre de l'Optique.

Avant de mettre ſous les yeux de nos Lecteurs les queſtions de Newton, auxquelles nous nous propoſons de répondre, qu'il nous ſoit permis de faire une ſeule obſervation ſur ce que nous venons de tranſcrire de ſon Eloge.

« Si une certaine quantité de mouvemens, dit M. de Fontenelle, *une fois imprimée* par la main de Dieu, ne faiſoit enſuite que ſe diſtribuer différemment ſelon les loix du choc, il paroît qu'il périroit toujours du mouvement par les chocs contraires ſans qu'il en pût renaître, & que l'Univers tomberoit aſſez promptement dans un repos qui ſeroit la mort générale de tout. La vertu de l'attraction toujours ſubſiſtante, & qui ne s'affoiblit point en s'exerçant, eſt une reſſource perpétuelle d'actions & de vie. Encore peut-il arriver que les effets de cette vertu viennent enfin à ſe combiner de façon que le ſyſtême de l'Univers ſe

déregleroit, *& qu'il demanderoit*, ſelon Newton, *une main qui y retouchât* (*h*) ».

Nous laiſſons aux partiſans de l'attraction la tâche de prouver comment une force toujours ſubſiſtante, qui ne s'affoiblit point en s'exerçant, toujours dirigée vers un centre commun où tous les mobiles s'efforcent de ſe précipiter, qui n'eſt combattue que par une force imprimée une fois par la main de Dieu, & qui doit ſe détruire par les chocs, eſt une reſſource perpétuelle d'actions & de vie.

Nous les verrons avec admiration arranger cette reſſource perpétuelle d'actions & de vie, avec la crainte de voir tous les effets de cette vertu de la matiere ſe combiner de façon que le ſyſtême de l'Univers ſe dérègle, & qu'il demande une main qui y retouche; ce qui ne préſente l'Univers que comme une montre que l'Horloger a beſoin de régler quelquefois & qu'il faut remonter.

Nous nous permettons ſeulement de prier nos Lecteurs de comparer ce que nous venons de tranſcrire, avec ce que nous avons dit du ſublime Méchanicien de l'Univers, & des Cauſes Phyſiques de la durée de ſon mouvement, page 257 du deuxieme Volume de cet Ouvrage. Nous avons dit ailleurs, & nous avons prouvé plus d'une fois que l'évènement qui mettroit un terme à l'action de l'Univers, exigeroit un miracle auſſi merveilleux, une action

---

(*g*) Les mots que nous mettons en italique, ſont également en italique dans l'Eloge.

aussi puissante que celle qui lui donna l'existence ; que, né enfin de la volonté du Créateur, coordonné dans son divin concept selon les loix de son éternelle & invariable volonté, il ne peut ni périr, ni s'altérer que par un nouvel acte de cette éternelle & invariable volonté.

Revenons à la Théorie de Newton sur le Feu. C'est, comme nous l'avons dit, à la fin de son Optique, qu'il a placé, en forme de doutes ou de questions, cette Théorie si contraire en apparence à la Doctrine contenue dans le Livre des Principes : mais dans celui-ci, Newton, uniquement Géomètre, avoit, selon les droits de cette science, emprunté une hypothèse. Ici c'est la Cause Physique qui doit la remplacer, que ce Savant considere. Enfin, n'oublions pas qu'il avoit trente ans de plus lorsqu'il a formé ces doutes, lorsqu'il a présenté ces questions sur lesquelles il se proposoit de fonder *une nouvelle Physique toute entiere, & qu'il n'attendoit plus que des expériences qui lui manquoient encore ;* ce qui annonce que sa Théorie spéculative & philosophique étoit formée déjà dans son esprit.

Les quatre premieres questions n'ont de rapport direct qu'avec la réflexion & avec la réfraction de la lumiere ; & nous avons traité, dans notre second Volume, cette matiere avec assez d'étendue pour croire que nous n'avons plus à y revenir.

C'est à la cinquieme question que Newton s'avance vers la Théorie du Feu ; voici cette question :

Ve. Question de Newton.

« Les corps & la lumiere n'agissent-ils pas mutuellement l'un sur l'autre, c'est-à-dire, les corps sur la lumiere, en la répandant de tous côtés, la réfléchissant, la rompant

& la pliant ; & la lumiere ſur les corps, en les échauffant ET EN DONNANT A LEURS PARTIES UN MOUVEMENT DE VIBRATION EN QUOI CONSISTE LA CHALEUR ? ».

Obſervation. On a vu, dans tout ce qui précède, combien il eſt démontré que les corps & la lumiere, ou du moins la ſubſtance de la lumiere, car il ne faut pas perdre de vue que l'état lumineux n'eſt qu'une modification, agiſſent & réagiſſent mutuellement l'un ſur l'autre ; que les corps non pas *la répandent*, car la lumiere ne ſe répand point, elle n'émane d'aucun corps ; mais qu'ils réfléchiſſent, rompent & plient la direction de ſes vibrations. On a vu également que *la lumiere échauffe les corps en donnant à leurs parties un mouvement de vibration en quoi conſiſte la chaleur. La chaleur n'eſt donc*, ſelon Newton lui-même, *que l'état de vibration des parties des corps.*

VIe. Queſtion. « Les corps noirs ne ſont-ils pas plus aiſément échauffés par la lumiere, que ceux de toute autre couleur, par la raiſon que la lumiere qui tombe ſur les corps noirs, n'eſt pas réfléchie en-dehors, mais entre dans ces corps, & y eſt réfléchie & rompue en-dedans, juſqu'à ce qu'elle ſoit éteinte & perdue ».

Obſervation. Les corps ne ſont noirs que parce qu'ils ne réfléchiſſent pas la lumiere. Que l'on connoiſſe ou non quelle eſt la contexture des corps qui les rend moins propres à réfléchir, ce qu'il ſeroit trop long d'expliquer, il eſt certain que ce n'eſt que parce qu'ils ne réfléchiſſent pas la lumiere qu'ils ſont noirs : or, moins ils ſont réfléchiſſans, c'eſt-à-dire, moins il y a de leurs parties ſolides de-deſſus leſquelles elle rebondit ; & plus il y a en eux de pores qu'elle pénètre, & dans

lesquels elle exerce son action ; plus elle doit donc y produire de mouvemens, c'est-à-dire, *de vibrations de leurs parties, ce en quoi consiste la chaleur.* (Question Ve.)

« La force & la vigueur de l'action réciproque entre la lumiere & les corps sulphureux, n'est-elle pas en partie la cause pour laquelle les corps sulphureux prennent feu plus aisément, & brûlent avec plus de violence que tout autre corps » ? VIIe. Quest.

L'action respective entre les corps & la lumiere étant admise (Question Ve.) & même démontrée, il en résulte que la mesure de l'énergie de cette action est l'effet qu'elle produit. Les causes de l'intensité de cette action sont, 1°. de la part de la lumiere le plus ou le moins de force des vibrations de ses molécules ; ce qui dépend de la moindre ou plus grande distance au corps moteur qui excite ces vibrations : nous avons prouvé que cette force s'affoiblissoit comme les quarrés des distances croissent. Cette proportion est applicable au Soleil, comme premier moteur de l'éther, ou de la substance élastique de la lumiere, ainsi qu'à tous les corps chauds, ou dont les parties sont dans l'état de vibration (Question Ve.), parce que les molécules vibrantes dans ces corps étant de la même nature que les molécules vibrantes extérieures qui les ont portées à l'état de chaleur, réagissent sur ces molécules extérieures avec autant de force, & selon les mêmes loix que celles-ci ont agi sur les molécules semblables, disséminées dans les corps devenus chauds. Observation.

La seconde cause de l'intensité de l'action de la lumiere sur les corps, c'est la direction convergente de ces vibra-

tions. Lorſqu'une portion quelconque de la ſubſtance de la lumiere reçoit une impreſſion qui fait coïncider toutes les lignes ſelon leſquelles ſe propagent les vibrations de cette portion de ſubſtance éthérée, de maniere que toutes ces lignes forment un cône au ſommet duquel aboutiſſent toutes ces vibrations, alors l'intenſité de l'action qui s'y produit ſur les corps, eſt évidemment beaucoup plus forte; c'eſt l'effet que produiſent toutes les lentilles & tous les miroirs ardens. Voyez la Théorie de ces inſtrumens, T. III, pag. 189-222. Voilà les deux ſeules cauſes qui, de la part de la lumiere, contribuent *à la force, ou à la vigueur de l'action réciproque entr'elle & les corps.* De la part des corps, les cauſes de la force plus ou moins grande de cette action reſpective, ou plutôt des effets de cette action reſpective, eſt la réaction des corps ſur la lumiere; cette réaction peut & doit être conſidérée de deux manieres, 1°. la réaction de la part des parties propres des corps: cette propriété tient en eux à leur plus ou moins grande poroſité, ou à la forme du tiſſu plus ou moins ſerré de leurs parties. Plus la ſurface des corps préſente de parties ſolides, de particules de la matiere propres des corps, plus cette ſurface réfléchit de lumiere, moins elle produit par conſéquent d'effets dans l'intérieur de ces corps, en y rencontrant les molécules élaſtiques de la même ſubſtance éthérée. *La lumiere, qui tombe ſur les corps noirs, n'eſt pas réfléchie en-dehors*, dit Newton, queſtion précédente, *mais elle entre dans ces corps, & y eſt réfléchie & rompue en-dedans, juſqu'à ce qu'elle ſoit éteinte & perdue;* c'eſt-à-dire, que ſes vibrations s'y exercent en tout ſens, juſqu'à ce que,

en raiſon de la force, ou de la durée de la cauſe qui l'a produite, cette action s'éteigne ſi la cauſe eſt foible, ou qu'elle détruiſe ces corps ſi ſon action eſt aſſez puiſſante; c'eſt entre ces deux extrêmes que s'opèrent tous les phénomènes du Feu, tels que la raréfaction, la volatiliſation, &c.

La ſeconde maniere dont les corps contribuent à l'intenſité de l'action réciproque entre la lumiere & eux, c'eſt la nature de leur tiſſu : plus les parties adhèrent les unes aux autres, plus elles réſiſtent à la diviſion que les vibrations du fluide diſſéminé tendent à opérer entre ces parties; plus ces vibrations intérieures excitées & répétées, réfléchies entre les molécules de la ſubſtance éthérée du dehors, & les molécules incarcérées de la même ſubſtance, & encore entre ces molécules incarcérées & les parties des corps qui leur réſiſtent, comme des parois ſolides réſiſtent au ballon qui les frappe, plus, dis-je, ces vibrations peuvent acquérir un haut dégré de force : voilà pourquoi les corps ſolides, appellés *durs*, acquièrent plus de chaleur que ceux qui réſiſtent peu à la déſunion de leurs parties, tels que les corps appellés *mous*.

Mais à l'égard des *corps ſulphureux*, dont parle ici Newton, il faut conſidérer une nouvelle cauſe de l'augmentation de l'action réciproque entre la lumiere & ces corps. Les corps ſulphureux contiennent abondamment le principe inflammable, ainſi que nous l'avons déjà dit, ainſi que cela paroît évidemment par ſoi-même : or, ce principe inflammable eſt un élément très-élaſtique & très-fugitif; il s'agite puiſſamment dans les corps & s'en échappe, lorſque la diviſion intérieure de leurs parties conſtituantes

ou intégrantes lui en facilite les moyens, & il s'en échappe avec une rapidité qui fait naître une nouvelle collision entre ses molécules propres & celles de la substance de la lumiere : la flamme est le produit de cette collision ; la flamme ne peut exister sans le principe inflammable ; elle contient, outre ce principe & la substance de la lumiere, toutes les parties que l'échappement rapide de ce principe inflammable peut emporter avec lui, toutes les parties terreuses, &c. &c. auxquelles il peut donner des aîles. La flamme est donc une nouvelle cause active, déterminante & même très-puissante de l'énergie de l'action respective entre la lumiere & les corps, & cette cause est produite par le principe inflammable, différent de la substance de la lumiere & élément lui-même. S'il restoit encore quelque doute sur l'existence, sur la nature, sur les propriétés de cet élément, j'ôse assurer, avec la plus parfaite confiance, qu'ils seront totalement dissipés avant qu'on ait achevé la lecture de ce Volume. Nous suivons ici les questions de Newton, & je n'ai point d'autre objet que de prouver qu'il m'est très-facile de les résoudre toutes par notre Théorie ; je crois avoir satisfait aux trois que j'ai rapportées ; passons à la quatrieme qui est la huitieme de Newton, les autres étant étrangeres à notre objet actuel.

VIIIe. Quest. Tous les corps fixes, lorsqu'ils sont échauffés au-delà d'un certain dégré, jettent de la lumiere & brillent ; & cette *émission* n'est-elle pas produite par les vibrations de leurs parties ? & tous les corps qui abondent en parties terrestres, & sur-tout en parties sulphureuses, ne jettent-ils pas de la lumiere aussi souvent que ces parties-là sont

ſuffiſamment agitées, ſoit que cette agitation ſoit produite par la chaleur, ou par la friction, la percuſſion, la putréfaction, par quelque mouvement vital, ou par quelqu'autre cauſe que ce ſoit? comme l'eau de la mer par un tems orageux; le vif-argent ſecoué dans *le vuide*; le dos d'un chat, ou le cou d'un cheval qu'on frotte à contrepoil dans un lieu fort obſcur; du bois, de la chair & du poiſſon, lorſqu'ils commencent à ſe pourir; les vapeurs qui s'élèvent des eaux corrompues, & qu'on nomme communément *feux follets;* des tas de foin ou de blé humides, échauffés par la fermentation; des vers-luiſans & des yeux de certains animaux que des mouvemens vitaux rendent lumineux; le phoſphore de Bologne agité par les rayons de la lumiere; le phoſphore vulgaire produit par l'attrition de quelque corps que ce ſoit, ou par les parties acides de l'air; l'ambre & certains diamans frappés, preſſés ou frottés; des particules d'acier détachées par le choc d'une pierre à fuſil; du fer frappé ſi preſtement avec un marteau, qu'échauffé par ce moyen, il allume du ſoufre qu'on jette deſſus; les eſſieux d'un charriot enflammés par le mouvement rapide des roues; & quelques liqueurs qui ne ſont pas plutôt mélées enſemble qu'il s'y fait une grande effervеſcence, comme l'huile de vitriol diſtillée & mêlée enſuite avec le double de ſon poids d'huile d'anis. De même, un globe de verre d'environ huit ou dix pouces de diamètre, étant mis dans une machine où il puiſſe tourner rapidement autour de ſon axe, venant à tourner, jette de la lumiere dans l'endroit où il eſt frotté contre la paume de la main; & ſi dans le même tems on tient un morceau de papier

blanc, ou de drap blanc, ou le bout du doigt, à la distance d'environ un quart de pouce ou un demi-pouce, de la partie du verre où le globe est en plus grand mouvement, la vapeur élastique, qui est excitée par la friction du verre contre la main, venant à donner sur le papier, sur le drap, ou sur le doigt, sera dans une telle agitation, que, jettant de l'éclat, elle rendra le drap, le papier ou le doigt aussi lumineux qu'un ver-luisant; & en s'élançant hors du verre, elle frappera quelquefois le doigt si vivement qu'on en sentira le choc. On a éprouvé la même chose en frottant un long & gros cylindre de verre ou d'ambre avec du papier qu'on tenoit avec la main, & en continuant la friction jusqu'à ce que le verre commençât à s'échauffer.

Observation. Lorsque les corps fixes sont échauffés au-delà d'un certain dégré, ils ne jettent point de lumiere, parce que la lumiere ne se jette point, & il est très-important ici de ne se servir que de mots parfaitement justes pour éviter toute équivoque; mais ils brillent : or, ils peuvent briller de deux manieres, ou par la flamme, phénomène qui, comme nous l'avons dit, ne peut être rapporté qu'au principe inflammable qui se dégage, & dont l'action vive & continuée sur la substance de la lumiere répandue par-tout, produit en celle-ci des vibrations qui sont la véritable cause de l'état lumineux; ou ils brillent sans flamme. Il faut observer dans le second cas qu'il est difficile de bien s'assurer *si les corps échauffés au-delà d'un certain dégré*, brillent jamais sans flamme, c'est-à-dire, sans qu'il s'échappe d'eux une portion de principe inflammable. Nos yeux ne sont pas à cet égard des juges compétens. Le corps qui très-échauffé

ne nous paroît pendant le jour que candescent, laisse pendant la nuit appercevoir à sa surface une flamme rampante qui le couvre. Nous ne connoissons, nous ne pouvons point connoître d'obscurité parfaite, nous l'avons déjà dit & prouvé Tom. III, pag. 41. Nous sommes donc très-portés à penser que les corps ne peuvent être portés par l'excès de la chaleur à l'état que l'on appelle *rouge*, *blanc*, *candescent*, que par le dégagement du principe inflammable qu'ils contiennent; & nons pensons, avec Newton, que ce principe ne se dégage, n'est mis en action *que par les vibrations des parties de ces corps*.

Quant aux exemples rapportés par ce Philosophe, nous pensons qu'il faut distinguer ceux qui ont pour cause l'agitation produite par la chaleur, ou par la friction, la putréfaction, ou quelque mouvement vital, de ceux qui ont pour cause la vertu électrique : mais cette digression nous meneroit trop loin; elle exigeroit le développement de la Théorie des phosphores & des lumieres électriques. Nous conclurons seulement de cette question ce qu'en conclue Newton lui-même.

Tous les corps qui abondent en parties terreuses, & surtout en parties sulphureuses, produisent de la lumiere aussi souvent que ces particules sont suffisamment agitées, soit que cette agitation soit produite par la chaleur, par la friction, par la percussion, par la putréfaction, par quelque mouvement vital, ou par quelque cause que ce soit, & cela parce que les parties sulphureuses contiennent beaucoup de principe inflammable, & parce que toutes les causes rapportées produisent des frottemens, & que tout frotte-

ment excite la vertu élaſtique de l'éther, d'où naît l'état de vibration des parties des corps, ce en quoi conſiſte la chaleur (Queſtion V & VI), & que de cet état de vibration des parties des corps ou de cette chaleur naît le dégagement du principe inflammable.

IXᵉ. Queſtion. Le Feu, n'eſt-ce pas un corps échauffé à tel point qu'il jette de la lumiere en abondance? car un fer rouge & brûlant, qu'eſt-ce autre choſe que du Feu? & qu'eſt-ce qu'un charbon brûlant, ſi ce n'eſt du bois rouge & brûlant?

Obſervation. Je ne crois pas que l'on puiſſe dire que le Feu eſt un corps échauffé à tel point qu'il jette de la lumiere en abondance. Rien ne me paroît moins clair que cette définition; or la clarté eſt l'eſſence d'une définition, & celle-ci n'a aucun des caracteres qui lui conviennent. En effet, & d'après cette phrâſe, le Feu ne ſeroit donc point une ſubſtance diſtincte & particuliere; le Feu ne ſeroit donc point un être propre, ce qu'on appelle *ens ſui generis;* le Feu ne ſeroit donc qu'un état d'un corps qui jette de la lumiere en abondance lorſqu'il eſt échauffé; le Feu n'eſt donc enfin, ſelon notre Auteur, qu'une modification des corps; modification dont il réſulte qu'ils jettent de la lumiere en abondance : en ce cas, ne vaudroit-il pas mieux dire, le Feu n'eſt point une ſubſtance propre & particuliere, & n'a point d'exiſtence par lui-même; il n'exiſte point d'être *Feu;* mais ce qu'on appelle *Feu*, ou *l'état de Feu*, eſt un état, une modification des corps; état & modification dans laquelle ces corps *jettent de la lumiere en abondance* : mais cette définition ſeroit-elle juſte? faut-il pour que l'on conçoive le Feu, pour que l'on puiſſe reconnoître qu'il y a dans un corps ce que l'on entend

entend vulgairement par du Feu, que ce corps jette de la lumiere en abondance? je ne le crois pas. Un fer peut être très-chaud, très-brûlant, ſans jetter de la lumiere en abondance. Certainement, on conçoit du Feu dans le plomb fondu, & cependant il ne jette pas de la lumiere en abondance; tandis que les bois pourris, les poiſſons pourris, les dails, les vers-luiſans, les pierres de Bologne préparées, &c &c. &c. jettent de la lumiere bien plus abondamment, ſans qu'on y conçoive du Feu.

Je crois donc qu'il eſt néceſſaire pour être entendu, en répondant à cette queſtion de Newton, de dire:

Le Feu n'eſt rien en lui-même; il n'exiſte point d'être Feu; ce que l'on appelle vulgairement *Feu*, n'eſt qu'une modification des corps; cet état dans les corps ſe reconnoît par la chaleur, ou par la lumiere Lorſque cet état ne ſe reconnoît que par la chaleur, il n'eſt que le mouvement de vibration de leurs parties; *c'eſt dans le mouvement de vibration de ces parties que conſiſte la chaleur.* (Queſtion V.)

Cet état de chaleur, ou de vibration des parties des corps, ſe décèle par la ſenſation qu'il nous procure; ſenſation qui n'appartient évidemment qu'aux corps des animaux, & qui n'eſt qu'un effet produit dans les tiſſus de ces coprs par le mouvement qui y eſt excité. Dans la matiere en général & conſidérée comme morte, le Feu n'eſt rien autre choſe que ce mouvement, d'où réſulte néceſſairement l'augmentation de leur volume; augmentation que l'on appelle *raréfaction*, & qui eſt une ſeule & même choſe avec la chaleur. (Queſtions V, VI, VII & VIII.)

Le Feu ainsi considéré peut être désigné par le nom *de Chaleur*, ou *de Feu obscur*.

Le second phénomène par lequel le Feu se manifeste dans les corps, c'est l'état de lumiere. *Les corps fixes, lorsqu'ils sont échauffés au-delà d'un certain dégré, donnent de la lumiere & brillent.* (Question V.) Ce second Phénomène, que l'on peut désigner par le mot *de Feu lumineux* ou *brillant*, doit être rapporté à deux causes; la premiere est la plus foible, sans aucune comparaison avec la seconde; c'est l'état de vibration des parties des corps, ou plutôt l'état de vibration des molécules de la substance de la lumiere disséminée dans ces corps. (Question VI.) Etant prouvé que la lumiere n'est que l'effet des vibrations des molécules du fluide éthéré, ne doit-on pas induire avec confiance que jamais il n'existe de vibrations dans ce fluide, sans qu'il en résulte plus ou moins de lumiere; mais nous savons qu'il peut y avoir des dégrés de lumiere qui nous sont insensibles : nous devons donc penser que tout corps échauffé, c'est à-dire, tout corps dans lequel il est produit des vibrations, produit de la lumiere, lors même que nous ne l'appercevons pas; c'est ce que nous avons prouvé dans notre Réponse à la VIIIe. Question.

Mais, outre cette cause de production de la lumiere, il en existe une autre beaucoup plus puissante, c'est celle du dégagement rapide du principe inflammable; cause que nous avons fait suffisamment connoître dans notre Réponse à la VIIe. Question.

Tous nos Lecteurs entendent certainement, & d'une maniere très-claire à présent, ce que c'est que cet état,

cette modification des corps connue ſous le nom *de Feu ;* & nous leur laiſſons le ſoin de répondre à Newton, lorſqu'il leur adreſſe ces deux demandes : un fer rouge & brûlant, qu'eſt-ce autre choſe que du Feu ? & qu'eſt-ce qu'un charbon ardent, ſi ce n'eſt du bois rouge & brûlant ?

Xe. Queſtion.

« La flamme, n'eſt-ce pas une vapeur, une fumée, ou une exhalaiſon qui eſt échauffée juſqu'à être ardente, c'eſt-à-dire, qui a contracté un tel dégré de chaleur, qu'elle en eſt toute brillante de lumiere ? car les corps ne ſont point enflammés ſans jetter quantité de fumée ; & cette fumée brûle dans la flamme. Le *Feu-follet* eſt une vapeur qui brille ſans chaleur ; & n'y a-t-il pas la même différence entre cette vapeur & la flamme, qu'entre du bois pourri qui luit ſans chaleur & des charbons ardens ? Lorſqu'on diſtille des eſprits ardens, ſi l'on vient à ôter le chapiteau de l'alembic, la vapeur, qui ſort par le haut de l'alembic, prendra Feu à l'approche d'une chandelle allumée, & ſe changera en flamme ; & cette flamme ſe répandra le long de la vapeur, depuis la chandelle juſqu'à l'alembic. Il y a des corps qui ſont échauffés par le mouvement ou par la fermentation : ſi la chaleur parvient à un dégré conſidérable, ces corps exhalent quantité de fumée ; & ſi la chaleur eſt aſſez violente, cette fumée brillera & ſe changera en flamme. Les métaux fondus ne jettent point de flamme, faute d'une fumée abondante, excepté le zinc qui jette quantité de fumée, & qui par cela même s'enflamme. Tous les corps qui s'enflamment, comme l'huile, le ſuif, la cire, le bois, les charbons de terre, la poix, le ſoufre, ſont conſumés par leur flamme, & ſe diſſipent en une

fumée ardente. Dès que la flamme est éteinte, la fumée devient fort épaisse & visible, & répand quelquefois une odeur très-forte; mais dans la flamme, elle perd son odeur en brûlant. Selon la nature de cette fumée, la flamme est de différentes couleurs : ainsi la flamme du soufre est bleue; celle du cuivre dissout par du sublimé, est verte; celle du suif, jaune; & celle du camphre, blanche. La fumée, passant à travers la flamme, ne peut que devenir ardente; & une fumée ardente ne peut avoir qu'une apparence de flamme. Lorsque la poudre à canon prend feu, elle se dissipe en fumée enflammée : car le charbon & le soufre prennent aisément feu, & embrâsent le nitre; & par ce moyen, l'esprit de nitre étant raréfié en vapeur, éclate avec explosion, à-peu-près de la même maniere que la vapeur de l'eau sort de l'éolipyle; & le soufre étant aussi volatil, il se change en vapeur & augmente l'explosion. D'ailleurs, la vapeur acide du soufre (sur-tout celle qui s'en va en huile de soufre par la distillation sous la cloche), entrant avec violence dans la partie fixe du nitre, en détache l'esprit de nitre, & produit une grande fermentation par où la chaleur est augmentée; & la partie fixe du nitre est raréfiée en fumée; ce qui rend l'explosion plus forte & plus prompte : car, si l'on mêle du sel de tartre avec de la poudre à canon, & que ce mélange soit échauffé jusqu'à prendre feu, l'explosion sera plus violente & plus prompte que celle de la poudre à canon toute seule; ce qui ne peut être causé que par l'action de la poudre à canon sur le sel de tartre par où ce sel est raréfié. L'explosion de la poudre à canon vient donc de l'action violente

par laquelle tout le mélange qui compose cette poudre, étant subitement & fortement échauffé, est raréfié & converti en une fumée ou vapeur, qui, acquérant par la violence de cette action un dégré de chaleur qui la fait briller, paroît en forme de flamme ».

Observation.

Je ne regarde point la flamme comme une vapeur, une fumée, ou une exhalaison qui est échauffée jusqu'à être ardente, c'est-à-dire, qui a contracté un tel dégré de chaleur, qu'elle en est toute brillante de lumiere. Boyle avoit déjà dit que la flamme n'est qu'une fumée brillante, *flamma est fumus candens*. Je pense que pour se faire une idée juste de la flamme, il faut la considérer avec plus d'attention, l'analyser avec un peu plus d'exactitude.

La flamme est un fluide très-composé; ce fluide, dont les deux principes primitifs sont l'éther, ou la substance de la lumiere, & le principe inflammable, entraîne, comme un torrent, une partie des principes propres des corps dont il se dégage; les principes se retrouvent en partie dans les suies que produisent les corps qui s'enflamment : ces suies varient en raison de la nature de ces corps; quelquefois, & le plus souvent même, d'une maniere qui nous est peu sensible; quelquefois aussi d'une maniere qui nous l'est très-distinctement; c'est ce qu'on reconnoît dans la suie produite par la combustion des matieres animales. Rien ne se détruit; il ne faut entendre par le mot *brûler* que la division, la désunion, la décomposition des mixtes; si on entendoit par *brûler*, se détruire, s'annihiler, certainement on auroit tort; rien ne brûle ainsi dans la Nature. Il y a des substances qui brûlent presque sans fumée, au moins sans fumée

ſenſible; tels ſont les fluides très-alcoholiſés, différens éthers chymiques, &c. &c.

Pour concevoir nettement ce qu'il faut entendre par les mots *vapeur*, *fumée*, *exhalaiſon*, dont ſe ſert ici Newton, il faut les définir. Je crois qu'il faudroit reſtreindre la ſignification du mot *vapeur* aux exhalaiſons aqueuſes qui s'échappent des corps & qui s'élèvent dans l'atmoſphere, & l'on conçoit aiſément qu'il s'en éleve de pareilles dans le phénomène de l'ignition; perſonne n'ignore que la chaleur vaporiſe l'eau en la diviſant d'une part en particules infiniment déliées, de l'autre en augmentant ſa légèreté ſpécifique, ſoit qu'alors elle ſoit enlevée ſur les aîles d'un air devenu plus léger, parce qu'il eſt plus raréfié, ſoit ſur les aîles du principe inflammable.

Par le mot *d'exhalaiſon*, il faut entendre cette multitude infinie de corpuſcules ſpiritueux, huileux, ſalins, terreux, qui s'échappent des corps, & que, dans l'effet & le produit, il faut conſidérer, ſoit tels qu'ils étoient dans ces corps & avant l'inflammation, ſoit comme ſe combinant par cet effet, & contractant ou dans les corps mêmes & pendant qu'ils brûlent, ou à leur ſortie de ces corps & dans la flamme, ou enfin en la quittant, de nouvelles unions : or, on conçoit aiſément comment tout cela exiſte dans l'état d'inflammation.

Par *fumée*, il faut entendre l'enſemble de tous ces principes fugitifs & volatils, de ces vapeurs, de ces exhalaiſons qui s'échappent des corps, ſoit avant que la flamme ſe manifeſte, & par le ſeul effet de la chaleur, ſoit lors de l'inflammation. La flamme proprement dite, la flamme

pure ne paroît être composée que de l'éther, comme seul principe lumineux, du principe inflammable, comme le seul de tous les fluides qui, par sa nature, puisse produire sur la substance éthérée les vibrations qui le font passer à l'état lumineux, & de l'air qui est nécessaire à l'entretien de la flamme. C'est en parlant de l'air que nous ferons connoître plus particulièrement cette propriété de ce fluide; peut-être aussi le principe aqueux entreroit-il dans la composition de la flamme pure; ce que je n'ôserois ni nier, ni affirmer : mais on n'a jamais pu obtenir la flamme à ce dégré de pureté. Tous les corps imflammables sont toujours mêlés de parties terreuses dans différens états de combinaisons, & ce sont ces parties terreuses différemment combinées, ce sont même les différentes combinaisons des principes propres de la flamme, soit entr'eux, soit avec les parties terreuses qui produisent toutes les variétés des flammes, toutes celles dont parle ici notre Auteur. Il faut seulement observer que plus un corps abonde en principe inflammable, plus il donne de flamme; que cette flamme est d'autant plus vive, & par conséquent d'autant moins durable, que ce principe se dégage plus facilement; qu'elle est d'autant moins vive, d'autant plus durable, que ce principe est plus engagé. Ces dégrés s'étendent depuis l'air inflammable jusqu'aux métaux qui restent le plus long-tems candescens, étant exposés à l'action d'une chaleur suffisante pour les entretenir dans cet état.

« Les corps d'un grand volume ne conservent-ils pas plus long-tems leur chaleur, parce que leurs parties s'échauffent réciproquement? & un corps vaste, dense & fixe, XIe. Question

étant une fois échauffé au-delà d'un certain dégré, ne peut-il pas jetter de la lumiere en telle abondance que, par l'émiſſion & la réaction de ſa lumiere, par les réflexions & les réfractions de ſes rayons au-dedans de ſes pores, il devienne toujours plus chaud, juſqu'à ce qu'il parvienne à un certain dégré de chaleur, qui égale la chaleur du Soleil? & le Soleil & les Étoiles fixes, ne ſont-ce point de vaſtes terres violemment échauffées, dont la chaleur ſe conſerve par la groſſeur de ces corps, & par l'action & la réaction réciproque entr'eux & la lumiere qu'ils jettent, leurs parties étant d'ailleurs empêchées de s'évaporer en fumée, non-ſeulement par leur fixité, mais encore par le vaſte poids & la grande denſité des atmoſpheres qui, peſant de tous côtés, les compriment très-fortement, & condenſent les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élèvent de ces corps-là? car, ſi, après avoir échauffé modérément de l'eau dans un vâſe tranſparent, l'on tire l'air de ce vâſe, l'eau y bouillira dans *le vuide* avec autant de violence, qu'elle feroit en plein air dans un vâſe mis ſur un feu qui lui donneroit actuellement un beaucoup plus grand dégré de chaleur. C'eſt qu'en plein air, le poids de l'atmoſphere, qui pèſe deſſus, déprime les vapeurs, & empêche que l'eau ne bouille avant que d'être devenue beaucoup plus chaude qu'il n'eſt néceſſaire pour qu'elle bouille actuellement dans le vuide. De même, un mélange d'étain & de plomb, répandu ſur un fer rouge dans le vuide, jette de la fumée & de la flamme; mais en plein air, ce même mélange ne jette aucune fumée viſible, à cauſe de l'atmoſphere qui pèſe immédiatement deſſus. C'eſt ainſi que le grand poids de l'atmoſphere, dont le globe du Soleil

Soleil eſt environné, peut empêcher que des corps ne s'élèvent & ne s'échappent du Soleil en vapeurs & en fumées, ſi ce n'eſt par le moyen d'une beaucoup plus grande chaleur que celle qui, ſur la ſurface de notre Terre, les réduiroit facilement en vapeurs & en fumées. Ce même poids peut auſſi condenſer les vapeurs & les exhalaiſons qui échappent du corps du Soleil, dès qu'elles commencent à s'élever, & les faire retomber auſſi-tôt dans le Soleil, & augmenter par-là la chaleur à-peu-près de la même maniere que ſur notre Terre l'air augmente le Feu de nos cheminées. Enfin, le même poids peut empêcher que le globe du Soleil ne diminue, ſi ce n'eſt par l'émiſſion de la lumiere, & d'une très-petite quantité de vapeurs & d'exhalaiſons.

Nous n'avons que peu d'obſervations à faire ſur cette queſtion; tout le Monde conçoit aiſément que dans les corps d'un grand volume, la ſomme des vibrations, des actions & des réactions, doit être plus grande, & qu'elles doivent s'y maintenir plus long-tems que dans un corps d'un moindre volume, en ayant toutefois égard à la nature du tiſſu, à la force d'aggrégation des parties propres des corps; plus cette force ſera grande, plus ces vibrations s'y maintiendront long-tems. Obſervation.

A l'égard des corps céleſtes, & de ce que dit Newton ſur la cauſe de leur chaleur & de ſa durée, tout cela n'a aucun rapport à ce qui nous occupe : nous ne conſidérons ici le Feu que ſur notre globe; ce que nous dirons de ſon incaleſcence pourra être appliqué à tous les autres corps

céleſtes. Tous les principes qu'invoque ici notre Auteur ſont très-conformes à la ſaine Phyſique.

Quant à l'émiſſion de la lumiere hors du ſein du Soleil, & de l'émiſſion d'une petite quantité de vapeurs & d'exhalaiſons qui s'échappent & ſe répandent dans l'eſpace, nous renvoyons à tout ce que nous avons dit précédemment, T. II & III.

XIIe. Queſt. Les rayons de la lumiere, venant à tomber ſur le fond de l'œil, n'excitent-ils pas dans la rétine des vibrations qui, étant propagées le long des fibres ſolides des nerfs optiques juſques dans le cerveau, cauſent la ſenſation de la vue? car, par la raiſon que les corps denſes conſervent long-tems leur chaleur, & que les plus denſes la conſervent le plus long-tems, les vibrations de leurs parties ſont durables de leur nature, & peuvent par conſéquent être propagées à une grande diſtance le long des fibres ſolides d'une matiere denſe & uniforme, pour tranſmettre dans le cerveau les impreſſions qui ſe font ſur tous les organes des ſens. Un mouvement qui peut continuer long-temps dans une ſeule & même partie d'un corps, peut auſſi être propagé d'une partie à l'autre dans un long eſpace, ſuppoſé que le corps ſoit homogène, de ſorte que le mouvement ne puiſſe point être réfléchi, rompu, interrompu, ou dérangé par aucune inégalité de ce corps.

Obſervation. Cette queſtion purement relative au méchaniſme des ſenſations, eſt conforme à tout ce que nous en avons dit, particulièrement dans le Traité de la viſion, où nous avons prouvé que ces actions ne pouvoient être opérées que par

un fluide universel disséminé & existant constamment dans tout l'espace.

Les questions qui suivent celle-ci jusqu'à la XVIIIe., sont uniquement relatives à la lumiere & aux couleurs, & nous nous croyons autorisés à penser qu'à cet égard nous n'avons rien laissé à désirer. S'il restoit encore sur ces deux Théories quelques difficultés, ou quelques obscurités, nous prions ceux qu'elles arrêteroient de nous les faire connoître. Passons donc à la XVIIIe. Question.

Si, après avoir suspendu dans deux larges & longs vâses de verre cylindriques, deux petits thermomètres, de sorte qu'ils ne touchent point les vâses, & qu'on les transporte ensuite tous deux d'un lieu froid dans un lieu chaud, le thermomètre qui est dans *le vuide*, deviendra aussi chaud, & presque aussi-tôt que le thermomètre qui n'est pas dans *le vuide*; &, si l'on rapporre les deux vâses dans le lieu froid, le thermomètre qui est dans le vuide, se refroidira presque aussi-tôt que l'autre. La chaleur du lieu chaud n'est-elle pas communiquée à travers *le vuide* par les vibrations d'un milieu beaucoup plus subtil que l'air, lequel milieu reste dans *le vuide* après qu'on en a pompé l'air? & ce milieu n'est-il pas le même que le milieu qui rompt & réfléchit la lumiere, & par les vibrations duquel la lumiere échauffe les corps, & est mise dans des *accès de facile réflexion & de facile transmission?* & les vibrations de ce milieu ne contribuent-elles pas à la véhémence & à la durée de leur chaleur? & les corps chauds ne communiquent-ils pas leur chaleur aux corps froids contigus par les vibrations de ce milieu, propagées des corps chauds dans les XVIIIe Quest.

corps froids? & ce milieu n'eſt-il pas exceſſivement plus rare & plus ſubtil que l'air, & exceſſivement plus élaſtique & plus actif? ne pénètre-t-il pas promptement tous les corps? & par ſa force élaſtique n'eſt-il point répandu dans tous les Cieux?

Obſervation. Les expériences, rapportées dans cette queſtion, ſont très-juſtes. Il eſt donc démontré, ſelon Newton lui-même, que la chaleur du lieu chaud eſt communiquée à travers le vuide par les vibrations d'un milieu beaucoup plus ſubtil que l'air; mais nous ne voyons pas pourquoi ce milieu ſi élaſtique, ſi vibrant, eſt appelé *vuide?* pourquoi ce fluide ſi élaſtique, ſi actif, ne feroit pas lui-même la ſubſtance de la lumiere? pourquoi ce ne feroit pas ce milieu ſi ſubtil, ſi propre aux vibrations, qui produiroit la lumiere & qui échaufferoit les corps? pourquoi la ſubſtance de la lumiere ſi déliée, ſi ſubtile, ſi élaſtique elle-même, auroit beſoin d'un autre fluide ſubtil & élaſtique, ſur lequel elle produiſît des vibrations pour qu'il les rendît aux corps. Nous avons expliqué & très-clairement fait concevoir toutes les loix, tous les phénomènes des réfractions & des réflexions de la lumiere, & ces accès de facile réflexion & de facile tranſmiſſion, ſans avoir beſoin de l'intervention de ce milieu ſubtil, élaſtique, actif, mais différent de la lumiere, & que ſuppoſe ici Newton. Nous prions ceux qui n'auroient pas ces explications préſentes à l'eſprit de relire ces articles dans notre troiſieme Volume. Nous nous croyons donc autoriſés à exclurre ce nouveau milieu différent de celui de la lumiere, puiſque l'on ne lui ſuppoſe que les propriétés dont elle eſt eſſentiellement douée. C'eſt elle-

même *qui pénètre tous les corps, & qui, par sa force élastique, est répandue dans tous les Cieux.*

La Question XIX n'est relative qu'à la réfraction de la lumiere. Mais dans la XXe., M. Newton présente une cause physique & méchanique de cette prétendue attraction à laquelle il ne croyoit point comme à une puissance réelle, mais qu'il indiquoit par une puissance hypothètique, en attendant qu'il pût la reconnoître. C'est ici que ce grand homme paroît, ainsi que l'a remarqué M. de Fontenelle, jetter les fondemens d'une nouvelle Physique.

Ce milieu éthéré passant de l'eau, du verre, du crystal, & d'autres corps denses & compactes dans des espaces vuides, ne devient-il pas toujours plus dense par dégrés? & ne rompt-il pas par ce moyen les rayons de lumiere, non dans un point, mais en les pliant peu-à-peu en lignes courbes? & la condensation graduelle de ce milieu ne s'étend-elle pas à quelque distance des corps? & ne produit-elle pas par-là les inflexions des rayons de lumiere qui passent près des extrémités des corps denses à quelque distance de ces corps? XXe. Quest.

Dans cette question, Newton admet un *milieu élastique qui remplit tout l'espace éthéré depuis le Soleil jusqu'à l'orbe de Saturne & au-delà* (*h*). La force élastique de ce milieu, ajoute-t-il, est excessivement grande; sa densité s'augmente comme les distances au Soleil; *elle peut suffire à pousser les corps des parties les plus denses de ce milieu vers les plus rares avec toute la force que nous appelons* gravité. *La force* Observation.

(*h*) Voyez cette question qu'il eût été trop long de copier toute entiere.

de ce milieu doit être quatre-cent-quatre-vingt-dix-milliards de fois plus grande que celle de l'air.

Newton ſuppoſoit donc alors l'exiſtence d'un fluide élaſtique & denſe rempliſſant tout l'eſpace. Dans la XXIIe. Queſtion (*i*), il explique comment les planètes & les comètes peuvent ſe mouvoir dans ce milieu qu'il appelle enfin *l'éther*, ſans y éprouver de réſiſtance ſenſible en dix mille ans.

Dans la XXIIIe., il conſidere la viſion comme produite par les vibrations de ce milieu.

Dans la XXIVe., il lui attribue tous les mouvemens animaux. Nous avons ſuffiſamment répondu aux objections qu'il fait dans la XXVIIIe. Queſtion contre les hypothèſes qui font conſiſter la lumiere dans une preſſion ou un mouvement propagé au travers d'un milieu fluide (*k*).

Il ſeroit trop long de revenir ici ſur cette matiere, & ce n'eſt pas le lieu; nous croyons toutes les difficultés levées, juſqu'à ce que l'on nous en préſente de nouvelles.

Je prie de comparer ce que dit ici Newton de ſon milieu, de la non réſiſtance, ou du moins de la réſiſtance inſenſible en dix mille ans que ce milieu oppoſe aux planètes; la maniere dont Newton explique la viſion, avec ce que nous avons préſenté ſur la nature, les propriétés, les effets de cet éther; ſur les mouvemens des corps céleſtes & ſur la viſion. Cette comparaiſon réſoudra toutes les difficultés pour ceux qui

---

(*i*) Il n'y a rien d'intéreſſant relativement à l'objet qui nous occupe ici dans la XXIe. Queſtion.

(*k*) *Voyez Phyſique du Monde, T. III, pag. 117 & ſuivantes; la* Note *page 154; & la Lettre de M. de Marivetz à M. Sennebier, contenue dans le Journal de Phyſique, Octobre & Novembre 1783, Janvier & Mars 1784.*

l'auront faite avec attention. Il est au moins déjà évident que les Disciples de Newton, qui ne veulent pas nous permettre de remplir l'espace d'un milieu éminemment élastique, sont très-manifestement en contradiction avec leur Maître. Mais c'est à ce que nous avons écrit précédemment, sur-tout T. II, pag. 29, DE L'ESPACE OU DU MILIEU ÉTHÉRÉ, que nous renvoyons nos Lecteurs. Suivons la Théorie de Newton sur le Feu (*l*).

« Ne peut-il pas se faire une transformation réciproque entre les corps grossiers & la lumiere? & les corps ne peuvent-ils pas recevoir une grande partie de leur activité des particules de la lumiere qui entrent dans leur composition? car tous les corps fixes, qui sont échauffés, jettent de la lumiere pendant tout le tems qu'ils conservent un dégré suffisant de chaleur; & à son tour la lumiere s'arrête dans les corps, toutes les fois que ses rayons viennent à donner sur les parties de ces corps, comme je l'ai montré * ci-dessus. Je ne connois aucun corps moins propre à luire que l'eau: cependant l'eau se change en une terre fixe par de fréquentes distillations, comme M. *Boyle* l'a éprouvé; après quoi cette terre, devenue capable de recevoir une chaleur compétente, luit, étant échauffée, tout de même que les autres corps ».

XXXe. Quest.

* Traité d'Optique, L. III. troisieme Partie, Proposition VIII.

« Pour ce qui est du changement des corps en lumiere, & de la lumiere en corps, c'est une chose très-conforme au cours de la Nature qui semble se plaire aux transformations. Par la chaleur, elle change l'eau qui est un sel

(*l*) La XXIXe. Question n'a aucun rapport à ce que nous traitons ici.

fort fluide & ſans goût, en vapeur qui eſt une eſpece d'air; & par le froid, elle change l'eau en glace qui eſt une pierre dure, pellucide, caſſante & fuſible; & cette pierre revient en eau par le moyen de la chaleur, comme la vapeur revient auſſi en eau par le moyen du froid. Par la chaleur, la terre eſt changée en Feu; & par le moyen du froid, elle redevient terre. Des corps denſes ſont raréfiés par la fermentation en différentes ſortes d'air; & cet air par fermentation, & quelquefois ſans fermentation, reprend ſon premier être. Le vif-argent paroît quelquefois ſous la forme d'un métal fluide; quelquefois ſous la forme d'un métal dur & caſſant; quelquefois ſous la forme d'un ſel corroſif pellucide qu'on nomme *ſublimé;* quelquefois ſous la forme d'une terre blanche & inſipide, tranſparente & volatile, qu'on nomme *mercure doux*, ou ſous la forme d'une terre rouge, volatile, opaque, qu'on nomme *cinabre*, ou ſous celle d'un précipité rouge ou blanc, ou d'un ſel fluide: mis en diſtillation, il s'élève en vapeurs; & ſecoué dans le vuide, il brille comme le Feu; & après tous ces changemens, il reprend encore ſa premiere forme de vif-argent. Les œufs paſſent d'une petiteſſe inſenſible à une groſſeur conſidérable, & ſe changent en animaux. Les têtards ſe changent en grenouilles, & les vers en mouches; les oiſeaux, les bêtes, les poiſſons, les inſectes, les arbres & le reſte des végétaux, avec leurs parties quelque différentes qu'elles ſoient, tirent leur nourriture & leur accroiſſement de l'eau, des teintures aqueuſes & des ſels; & toutes ces choſes venant à ſe pourrir, ſont encore changées en humeurs aqueuſes; & l'eau expoſée durant quelques jours

en

en plein air, prend une teinture qui, comme celle de l'orge germé dont on fait la bierre, acquiert avec le tems un sédiment & un esprit; & qui, avant que d'être corrompue, fournit une bonne nourriture aux animaux & aux plantes. Or, parmi toutes ces transmutations si diverses & si étranges, pourquoi la Nature ne changeroit-elle pas aussi les corps en lumiere, & la lumiere en des corps? »

M. Newton demande ici *s'il ne seroit pas possible qu'il se fît une transformation réciproque, & si les corps ne peuvent pas recevoir une grande partie de leur activité des particules de la lumiere qui entrent dans leur composition?* Observation.

La seconde question me paroît très-parfaitement résolue par tout ce qui a été dit; il me paroît démontré, 1°. que la lumiere, ou plutôt la substance de la lumiere entre en effet en très-grande quantité dans la composition des corps; 2°. que c'est à cette substance élastique incarcérée & mise en vibration (Question V & VI) par la substance homogène extérieure, que les corps doivent toute leur activité; qu'elle seule est la cause active de tous les mouvemens intérieurs, de toutes les vibrations qui se produisent entre ces parties.

Quant à la premiere question, je ne vois rien qui puisse faire soupçonner la convertibilité d'un élément dans un autre; car c'est sans doute ce qu'il faut entendre par transformation. Ces conversions réciproques, idée chimérique des Anciens, comme nous l'avons vu, ne pourroient s'opérer sans que le systême des mixtes changeât sensiblement; chacun des élémens pourroit à son tour prévaloir sur les autres;

cependant on ne connoît point de cause de ce changement, comme on ne connoîtroit point de cause qui mît des bornes à ces transformations; un élément, deux élémens, & même trois pourroient donc être détruits, & un, ou deux, ou trois autres dominer dans les compositions : mais alors tout le systême des mixtes seroit changé, toute leur économie actuelle varieroit infiniment. Cette supposition répugne à toutes les loix de la Physique, à tous les raisonnemens de la Philosophie. Dans les exemples que Newton rapporte pour nous induire à cette hypothèse, il ne présente que des décompositions, des réductions, des nouveaux mélanges, ou des développemens : mais cette question appartient plus particulièrement à la Théorie des Elémens dont nous traiterons lorsque nous serons arrivés à la considération de la Physique terrestre & des mixtes, minéraux, végétaux ou animaux.

Nous renvoyons également à cette même époque l'examen de la XXXIe. Question sur les propriétés que peuvent avoir les particules des corps d'agir à une certaine distance; nous rapporterons seulement ici cette question pour prouver d'autant plus combien Newton tenoit peu à l'hypothèse de l'attraction érigée depuis en dogme sous son nom.

Nous nous permettrons même d'ajouter à la suite de cette question les dernieres lignes, ou plutôt la derniere proposition qui termine le Livre des Principes de ce grand homme.

Nous espérons que l'on y reconnoîtra le plan que nous suivons dans tout notre Ouvrage; ce peu de lignes pré-

ſente un grand tableau de toutes les actions de la Nature réduite à l'unité de cauſe, objet & fin ultérieure de notre ſyſtême.

Les petites particules des corps n'ont-elles pas certaines vertus ou forces par où elles agiſſent à certaine diſtance, non-ſeulement ſur les rayons de lumiere pour les réfléchir, les rompre & les plier, mais encore les unes ſur les autres pour produire la plupart des phénomènes de la Nature? car c'eſt une choſe connue que les corps agiſſent les uns ſur les autres par des attractions de gravité, de magnétiſme & d'électricité; & de ces exemples qui nous indiquent le cours ordinaire de la Nature, on peut inférer qu'il n'eſt pas hors d'apparence qu'il ne puiſſe y avoir encore d'autres puiſſances attractives, la Nature étant très-conforme à elle-même. Je n'examine point ici quelle peut être la cauſe de ces attractions. Ce que j'appelle ici *attraction* peut être produit par impulſion, ou par d'autres moyens qui me ſont inconnus. Je n'emploie ici ce mot que pour ſignifier en général une force quelconque par laquelle les corps tendent réciproquement les uns vers les autres, quelle qu'en ſoit la cauſe; car c'eſt des phénomènes de la Nature que nous devons apprendre quels corps s'attirent réciproquement, & quelles ſont les loix & les propriétés de cette attraction, avant que de chercher quelle eſt la cauſe qui produit l'attraction. Les attractions de gravité, de magnétiſme & d'électricité s'étendent juſqu'à des diſtances fort ſenſibles; c'eſt-pourquoi elles ont été obſervées par des yeux vulgaires; & il peut y en avoir d'autres qui s'étendent à de ſi petites diſtances, qu'elles ont échappé juſqu'ici à nos XXXIe. Queſtion.

Sſ 2

obſervations; & peut-être que l'attraction électrique peut s'étendre à ces ſortes de petites diſtances, ſans même être excitée par le frottement.

Adjicere jam liceret nonnulla de ſpiritu quodam ſubtiliſſimo corpora craſſa pervadente, & in iiſdem latente; cujus vi & actionibus particulæ corporum ad minimas diſtantias ſe mutuò attrahunt, & contiguæ factæ cohærent; & corpora electrica agunt ad diſtantias majores, tam repellendo quàm attrahendo corpuſcula vicina; & lux emittitur, reflectitur, refringitur, inflectitur, & corpora calefacit; & ſenſatio omnis excitatur, & membra animalium ad voluntatem moventur, vibrationibus ſcilicet hujus ſpiritûs per ſolida nervorum capillamenta ab externis ſenſuum organis ad cerebrum & à cerebro in muſculos propagatis. Sed hæc paucis exponi non poſſunt; neque adeſt ſufficiens copia experimentorum, quibus leges actionum hujus ſpiritûs accuratè determinari & monſtrari debent. Philoſophiæ Naturalis Principia Mathematica auctore Iſaaco Newton, Edit. 3, pag. 530.

Voici la traduction littérale de cette concluſion du Livre des Principes.

Il ſeroit permis à préſent d'ajouter quelque choſe ſur cet eſprit infiniment ſubtil, qui traverſe tous les corps ſolides, & qui eſt caché dans eux; par la force & par les actions duquel les particules des corps s'attirent mutuellement dans les très-petites diſtances, & devenues contiguës adhérent enſemble; & les corps électriques agiſſent à des diſtances plus grandes, tant en repouſſant qu'en attirant les corpuſ-

cules voisins; & la lumiere est lancée, réfléchie, réfrangée, infléchie & échauffe les corps, & toute sensation est excitée, & les membres des animaux sont remués à volonté par les vibrations de cet esprit, propagées des organes extérieurs des sens au cerveau, & du cerveau aux muscles à travers les tuyaux capillaires & solides des nerfs: mais ces choses ne peuvent être exposées en peu de mots, & l'on n'a pas encore une suffisante quantité d'expériences pour faire connoître & déterminer exactement les loix des actions de cet esprit.

Il est suffisamment prouvé, par tout ce que nous venons de rapporter, que Newton n'a jamais regardé le Feu comme un être particulier, comme une substance distincte; il ne considere la chaleur que comme le mouvement de vibration des parties des corps. (Ve. Question). Les corps ne sont échauffés, selon lui, que par la lumiere qui les pénètre, & qui est réfléchie & rompue entre leurs parties. (VIe. Question). Observation.

Le Feu n'est qu'un corps échauffé. (IXe. Question). La chaleur se communique par les vibrations d'un milieu beaucoup plus subtil que l'air, & les vibrations de ce milieu contribuent à la véhémence & à la durée de la chaleur dans les corps. (XVIIIe. Question).

Jusqu'ici toute notre Théorie est parfaitement conforme à celle de Newton; mais voici où nous différons. Ce grand homme, dans sa XVIIIe. Question & dans ce qui la suit, suppose un milieu différent du nôtre; un milieu qu'il appelle bien, ainsi que nous, *le milieu éthéré* (Question XIX), même *l'éther* (Question XXI), où il calcule son élasticité

qu'il trouve quatre-cent-quatre-vingt-dix milliards de fois plus grande que celle de l'air : mais il ne veut pas que ce milieu éthéré ſoit lui-même la ſubſtance de la lumiere. Je ne ſais, dit-il, ce que c'eſt que cet éther. (Queſtion XXI). Il reconnoît ſon exiſtence & ſes propriétés; ces propriétés ce ſont toutes celles qui conviennent à la lumiere : cependant Newton ne l'emploie qu'intermédiairement. C'eſt cet éther qui, ſelon Newton, rompt & réfléchit la lumiere (*m*). C'eſt par ſes vibrations que la lumiere échauffe les corps; c'eſt lui qui pénètre les corps, quoique l'Auteur vienne de dire que la lumiere les pénètre auſſi, & que l'élaſticité, & par conſéquent la propriété vibrante de la lumiere, ſoit très-connue : comment en effet la lumiere exciteroit-elle les vibrations de ce milieu, ſi elle n'étoit pas vibrante elle-même?

(*m*) Ailleurs, ſelon Newton, la lumiere n'eſt pas réfléchie par la ſurface des corps. Il penſe que la lumiere n'arrive jamais juſqu'à cette ſurface; que ce n'eſt donc pas de-deſſus cette ſurface qu'elle rebondit. Voici comme il s'en explique, « A peine eſt-il poſſible de réſoudre autrement ce problême, qu'en diſant que la réflexion d'un rayon eſt produite, non par un point particulier du corps réfléchiſſant, mais *par quelque puiſſance du corps*, qui eſt également répandue ſur toute ſa ſurface, & par laquelle le corps agit ſur le rayon ſans le toucher immédiatement; car, que les parties des corps agiſſent ſur la lumiere *en éloignement*, c'eſt ce qui paroîtra dans la ſuite ». Traité d'Optique, Livre II, Partie III, VIII[e]. Propoſition. Comment concilier ceci avec ce que nous venons de lire dans Newton, de l'action de la lumiere ſur les particules des corps? (Queſtion VI).

Nous au contraire, nous ne considérons ce milieu, admis par Newton, invoqué par lui, pour ne faire que les fonctions que peut faire également la substance de la lumiere ; nous ne considérons, dis-je, ce milieu que comme étant une seule & même chose avec la substance de la lumiere répandue par-tout. Nous l'avons déjà demandé, nous le demandons encore, & c'est notre unique desir ; nous prions de comparer les deux Théories, de relire avec attention les fonctions que, dans notre second Volume, nous faisons faire à l'éther, comme déférent des planètes ; celles que nous lui faisons faire dans le troisieme Volume, comme substance de la lumiere ; dans le quatrieme, comme substance produisant les différentes apparences appelées *couleurs* ; enfin dans celui-ci, comme substance produisant la chaleur. Si, après cette lecture réfléchie, notre Théorie n'est pas démontrée, nous avouons que nous nous trompons sur les caracteres d'une démonstration complette.

Lorsque Newton jettoit en Angleterre les fondemens d'une Théorie vaste & complette du Systême du Monde ; lorsqu'il tentoit, ainsi que Descartes l'avoit fait en France avant lui, de développer aux yeux des hommes les grands secrets de la Nature, elle formoit parmi nous un homme à qui sans doute elle n'avoit pas accordé ce génie sublime, qui, d'un vôl rapide, s'éleve vers les vérités primitives, qui franchit d'un saut tout l'espace que tant d'autres parcourent lentement : mais elle lui donna une adresse infinie, une patience sans bornes, un amour ardent de l'étude. Cet homme, c'étoit Nollet ; il fut le Boyle de la France, comme Newton avoit été le Descartes de l'Angleterre. Il perfectionna infi- NOLLET.

niment l'art d'inventer & de conftruire les inftrumens de Phyfique, & celui de les employer. Il fit plus; il ouvrit aux regards du public un magnifique cabinet, le plus complet qu'on eût jamais vu.

Ce fpectacle frappa les yeux de tous ceux qui entrerent dans ce cabinet; il excita la curiofité de plufieurs. L'Abbé Nollet, pénétré de l'amour de la Phyfique, ne négligea rien pour lui faire des fectateurs; il faififfoit toutes les occafions qui s'offroient d'exciter les efprits à fe diriger vers ces connoiffances. Il étoit d'une complaifance infinie; à peine montroit-on, ou laiffoit-on même deviner le defir de voir une expérience, qu'il l'a mettoit à l'inftant fous les yeux. Il étoit un peu diffus, peut-être même un peu lourd : mais on l'entendoit, ou du moins on croyoit l'entendre, parce qu'il étendoit beaucoup fes explications, parce qu'il avoit l'air fi perfuadé, qu'elles étoient claires & qu'on devoit les concevoir, qu'on auroit eu honte de les trouver ou obfcures ou incompletes. D'ailleurs la majeure partie de fes auditeurs n'étoit pas en état de fentir ce qu'il leur manquoit. C'eft ainfi qu'il n'eft pas une femme qui ne foit contente de ce que fon Médecin lui dit fur fa maladie, & qui ne trouve qu'il parle très-bien de fon Art.

Nollet fit donc la plus vive fenfation fur tous les efprits (*n*);

(*n*) Il y avoit alors au Collège de Navarre deux chaires de Théologie; on fentit que c'en étoit affez d'une, & qu'il étoit important d'établir dans ce Collège une claffe de Phyfique; on fupprima donc un des deux Profeffeurs de Théologie, & on le remplaça par un Profeffeur de Phyfique. Ce fut l'Abbé Nollet. M. Breffon lui a fuccédé dans cette place.

il

il fit naître, dans un très-grand nombre, le désir d'étudier la Physique, & nous lui devons le goût général de cette Science qui règne en France depuis lui. Cette obligation seule mériteroit une éternelle reconnoissance, quand même ses travaux & ses ouvrages n'auroient pas contribué véritablement au progrès des connoissances physiques : mais il s'en faut beaucoup que cela soit ainsi ; ses Cours & les Leçons qu'il fit imprimer, présentèrent beaucoup d'expériences aussi neuves qu'ingénieuses, & qui, ou établissoient de nouvelles vérités, ou confirmoient celles déjà connues, ou détruisoient des erreurs auxquelles on tenoit encore.

Nous avons vu combien de Physiciens & de Physiciens illustres n'avoient considéré le Feu que comme le mouvement intérieur & respectif des particules des corps entr'elles. Nollet tenta de remonter à la cause de ce mouvement ; il considéra la substance qui produit ce mouvement dans l'intérieur des corps : « cette cause de mouvement, dit-il, doit être une matiere ; le Feu agit immédiatement & localement sur les corps organisés & autres ; il se divise & se partage entr'eux ; il se contient dans des limites ; il reçoit du mouvement & il en communique : tous ces caracteres n'annoncent-ils pas clairement une substance matérielle ? l'être qui en est revêtu ne peut-il pas, sans aucune difficulté, se ranger dans la classe des fluides subtils, de même que l'air, l'éther, &c., sur le genre desquels il n'y a point de contestation (*o*) » ?

(*o*) Leçons de Physique expérimentale, T. IV, XIIIe. Leçon, premiere Section, Art. premier, pag. 159, 3e. Edit. Paris 1753.

Il faut obſerver ici que Nollet, qui quelquefois ſemble croire à l'opinion de l'attraction, ne l'adoptoit cependant que foiblement & avec répugnance; quant à l'émiſſion de la lumiere, il n'y croyoit point du tout, & cependant l'attraction exige néceſſairement cette autre hypothèſe, celle de l'émiſſion : il regardoit la lumiere comme une modification, comme un effet d'une eſpece de mouvement propre & particulier à un fluide univerſellement répandu; voici comme il s'explique dans ſa quinzieme Leçon ſur la lumiere (*p*). « S'il faut prendre un parti entre ces deux opinions (celle de la propagation par des ondulations, & celle de l'émiſſion), j'avoue franchement que la vraiſemblance me détermine pour la premiere. Elle a pourtant ſes difficultés que je diſſimulerai pas; & je ne veux y ſouſcrire qu'avec les reſtrictions & les changemens que les obſervations & l'expérience y ont fait faire, & que Deſcartes lui-même n'eût pas manqué d'y introduire conformément à ſa méthode, s'il eût aſſez vécu pour en voir la néceſſité. Mais, avec ces conditions, il me ſemble qu'on eſt bien plus à ſon aiſe pour concevoir l'origine, la propagation & les effets de la lumiere, qu'en ſuppoſant des émiſſions effectives, continuelles & oppoſées entr'elles; ce qui met dans la néceſſité d'imaginer les accidens les plus biſarres, pour prévenir ou réparer l'épuiſement des aſtres; des principes que la ſaine Phyſique déſavoue, pour concilier des mouvemens contraires qui devroient ſe détruire

(*p*) Tome V, pag. 11.

réciproquement, ou perdre leurs premieres directions; des modes ou manieres d'être dans la matiere, aussi nouveaux qu'incompréhensibles, pour se débarrasser d'une surabondance de rayons qui devroient avoir comblé toutes les planètes depuis le tems qu'elles y sont exposées, & pour tâcher de trouver le vuide dans l'espace des Cieux, par où les Newtoniens mêmes ne peuvent se dispenser de faire passer tous ces torrens de lumiere ».

« Je trouve donc que l'on fait moins de violence aux idées établies, & qu'on se rend plus intelligible, en disant avec Descartes : les objets visibles, ainsi que les yeux, par lesquels ils doivent être apperçus, sont toujours plongés dans un fluide qui s'étend sans interruption des uns aux autres : cette matiere intermédiaire est susceptible d'une espece de mouvement qui lui est propre, & qui ne peut être senti qu'au fond de l'œil, de même qu'il ne peut être excité que par des corps flamboyans ou comme tels. Dès qu'elle est agitée de cette maniere, l'organe placé en quelqu'endroit que ce soit de la sphere d'activité, ne manque pas d'en être affecté; & dans cette occasion l'âme apperçoit & juge à une certaine distance & dans la direction du mouvement qui a fait impression, l'objet qui en est la cause ».

« Si l'on a peine, ajoûte-t-il, à croire que les choses puissent se passer ainsi, on pourra se le persuader en réfléchissant sur l'usage d'un autre sens, destiné, comme la vue, à nous faire connoître les objets qui sont hors de nous. Comment entendons-nous la voix d'un homme qui nous parle de loin? est-ce par des portions d'air rendues sonores

dans ſa bouche, & qui traverſent enſuite tout l'eſpace qui eſt entre cet homme & nous, pour venir frapper nos oreilles? On ſait bien que cela ne ſe fait point ainſi : on ſait qu'une même maſſe d'air d'une très-grande étendue, reçoit, ſans ſe déplacer, l'action ou le trémouſſement du corps ſonore dans toutes ſes parties; & que toute oreille ſaine qui s'y trouve plongée, participe au ſon que ce fluide tranſmet par la contiguité de ſes molécules. Cet exemple, que perſonne ne révoque en doute, ne ſuffit-il pas pour nous porter à croire que le corps lumineux, de même que le corps ſonore, fait paſſer ſon action à l'organe par un fluide qui lui ſert de véhicule »?

« Mais quel eſt, continue-t-il, ce fluide ſubtil qui peut ainſi en tout tems & en tout lieu, nous faire paſſer en un inſtant des ténébres les plus épaiſſes à la plus brillante clarté »?

« Les effets du Feu, portés juſqu'à l'inflammation, le font briller à nos yeux, & la clarté qu'il répand s'étend beaucoup au-delà de l'eſpace où il fait naître la chaleur: d'un autre côté, les rayons du Soleil, qui ſont comme la ſource principale de la lumiere qui éclaire notre globe, échauffent & enflamment tout ce qu'on lui expoſe, lorſque leur action eſt augmentée par le moyen des miroirs ou autrement. Si la lumiere brûle & que le Feu éclaire, n'eſt-il pas raiſonnable de penſer qu'un ſeul & même élément produit ces deux effets; & que, ſi l'un ſe voit ſans l'autre, c'eſt que tous deux ne dépendent pas des mêmes circonſtances, quoiqu'ils aient un ſeul & même principe? Cette penſée s'accorde bien avec la ſimplicité & l'économie qu'on

voit régner dans les opérations de la Nature ; on peut l'admettre au moins comme une hypothèse très-vraisemblable, quoiqu'elle déroge à celle de Descartes qui faisoit dépendre la lumiere & la chaleur de deux élémens différens ».

« Si l'on se détermine bien à croire que la matiere du Feu est présente dans presque toutes les substances qui appartiennent à la Terre, parce qu'on les voit s'échauffer sensiblement, & même s'embrâser par des chocs & des frottemens extérieurs, ou par des mouvemens intestins qu'on y excite, on peut se persuader aussi, par quantité d'exemples tirés des trois règnes de la Nature, que la lumiere est également présente par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps, & qu'il ne lui manque, pour se rendre sensible à nos yeux, qu'un certain mouvement & un *milieu propre à le transmettre* (*q*). Plusieurs de ces exemples font voir, à quiconque n'a point de préjugé contraire, que ce qui brille à la surface d'un corps, peut aussi faire naître & entretenir de la chaleur au-dedans, si quelque circonstance de plus occasionne ou favorise cet effet ».

On voit combien l'Auteur que nous analysons paroît ici se rapprocher de nos principes. *Il admet un éther sur le genre duquel il n'y a point de contestation.* Cet éther n'est-il pas *ce fluide qui s'étend sans interruption entre tous les corps, qui est susceptible d'une espece de mouvement qui lui est propre, &* Observation.

(*q*) La supposition de ce milieu est parfaitement inutile : ce sont les vibrations de ce fluide universel & continu qui propagent la lumiere ; ce sont les vibrations qui se propagent qui la font naître.

dont les effets, portés jusqu'à l'inflammation, le font briller à nos yeux, & dont la clarté se répand beaucoup au-delà de l'espace où il fait naître la chaleur? Donc, ajoûte Nollet, « si la lumiere brûle & si le Feu éclaire, n'est-il pas raisonnable de penser qu'un seul & même élément produit ces deux effets; & que, si l'un se voit sans l'autre, c'est que tous deux ne dépendent pas des mêmes circonstances, quoiqu'ils aient un seul & même principe; cette pensée s'accorde bien avec la simplicité & l'économie qu'on voit régner dans toutes les opérations de la Nature ».

Ne paroît-il pas jusqu'ici qu'il n'y a d'autre différence entre l'opinion de Nollet sur le Feu & la nôtre, que celle qui naît de l'admission que nous avons cru nécessaire de faire du principe inflammable par des raisons que nous avons assez solidement établies. Mais nous l'avons déjà dit, & nous le prouverons souvent; tous les bons Physiciens ont été forcés de se rapprocher plus ou moins de cette grande vérité, de cette vérité primitive; que toutes les actions de l'Univers ne sont produites que par un fluide élastique qui remplit tout l'espace, qui pénètre tous les corps, qui seul est la cause active & déterminante de toutes les actions, qui seul est & la lumiere & le Feu. Mais aucun n'est arrivé au but, aucun n'a présenté la cause de l'action de ce fluide, n'a expliqué cette action, n'a entrepris d'en déduire les effets, qui sont tous les phénomènes de la Nature, & particulièrement la lumiere & le Feu. Continuons l'examen de l'opinion de Nollet.

Il s'étend beaucoup sur la question; le Feu est-il pesant? & il se détermine par des raisons, les unes foibles,

d'autres mal fondées, enfin par la ſeule conſidération qu'il eſt matiere, à le regarder comme peſant (*r*). C'en eſt aſſez pour prouver combien il s'éloigne ici du but où tout à l'heure il ſembloit près d'arriver. En effet, ſi la ſubſtance dont il vient de parler, & qui opere les phénomènes de la lumiere & de la chaleur, remplit tout l'eſpace infini, comment peut-on la conſidérer comme peſante? vers quel point pèſeroit-elle? Pour éviter, ſur cette queſtion, une diſcuſſion qui ſeroit beaucoup trop longue, nous renvoyons à ce que nous avons dit dans les analyſes précédentes ſur la prétendue peſanteur du Feu.

Nollet reconnoît que, « non-ſeulement le Feu eſt conſtamment fluide par lui-même, mais encore qu'il y a toute apparence qu'il eſt la cauſe principale de toute fluidité; que c'eſt à l'aide de cet élément que les parties des corps ſe ſoulèvent; qu'elles ſe détachent les unes des autres, & jouïſſent de cette mobilité reſpective qui diſtingue le corps fluide de celui qu'on nomme *ſolide* ».

Ces vérités nous paroiſſent inconteſtables; mais il ajoûte: « c'eſt par le ralentiſſement ou L'ABSENCE de ce même élément que des particules qui étoient mobiles entr'elles, qui rouloient les unes ſur les autres au gré de leur peſanteur, ou de toute autre impulſion, ſe rapprochent, ſe touchent davantage, ſe lient & prennent conſiſtance (*ſ*) ».

Nollet perd ici de vue, comme il le fait ſouvent, qu'il

(*r*) XIII[e]. Leçon, pag. 171.

(*ſ*) *Ibid.* Pag. 171.

a admis que la ſubſtance du Feu eſt univerſellement répandue, qu'elle remplit tout l'eſpace libre, qu'elle remplit également les pores de tous les corps dont il a ſi bien prouvé l'exceſſive poroſité ; comment peut-il donc ſuppoſer dans aucun corps L'ABSENCE de cette matiere ? S'il eût bien médité ſa Théorie, s'il eût été bien pénétré de cette conſtante ubiquité de la ſubſtance qui produit la lumiere & le Feu, il n'eût point aſſocié à la cauſe du ralentiſſement du mouvement, cauſe qui ſuffit ſeule, celle de L'ABSENCE de cet élément, abſence qui eſt inadmiſſible ; ce mot ſeul prouve aſſez qu'il flottoit encore dans ſon opinion, & nous verrons ſouvent combien ſes idées ſont incohérentes.

Comment en effet concilier cette idée de l'abſence de la matiere du Feu avec ce qu'il en dit un inſtant après ? « Cet élément qui eſt capable de tout détruire, de tout diſſoudre, réſide par-tout. Il eſt dans la Terre ſur laquelle nous naiſſons ; il eſt dans toutes les ſubſtances que nous touchons, ou qui paſſent dans nos corps par forme d'aliment ; il eſt au-dedans de nous-mêmes ; nous n'avons pas un grain peſant de chair ou d'os qui n'en ſoit plus intimement pénétré qu'une éponge ne l'eſt par l'eau, quand elle y eſt plongée. Sa préſence eſt univerſelle & pour les lieux & pour les tems (*t*) ».

« Rien ne prouve mieux, ajoûte-t-il, cette préſence univerſelle du Feu, que les phénomènes admirables que nous offre l'électricité : on ne peut plus douter, ſans affecter

(*t*) Pag. 178.

de

de l'obstination, que la matiere dont la Nature se sert pour opérer ces merveilles, ne soit (au moins quant au Feu) la même que le Feu élémentaire : mais cette matiere se trouve par-tout, puisque tout s'électrise ; elle s'y trouve toujours, puisque l'on peut toujours électriser (v) ».

Certainement l'électricité n'agit pas avec moins d'énergie dans ces corps dans lesquels Nollet vient de supposer l'absence du Feu ; souvent & le plus généralement même, elle y agit avec plus de force : cette idée d'absence de la matiere du Feu, est donc contraire à ses principes, & prouve combien sa Théorie est vague.

Nollet adopte, sur la propagation du Feu, l'opinion d'Euler ; nous l'avons rapportée, & ce que nous en avons dit est également applicable à ce que dit ici notre Physicien (x).

Il considere particulièrement, pag. 203, le Feu comme s'échappant des corps, fuyant d'entre leurs parties ; ce que nous avons démontré être évidemment contraire à l'action du fluide général, en parlant de l'opinion d'Euler : c'est ainsi que l'on confond le défaut d'action, ou du moins l'impossibilité d'appercevoir l'action de la matiere du Feu, par le défaut, ou du moins par le peu de résistance & de réaction de la part des corps, avec l'absence ou la fuite de cette matiere qui ne peut cependant jamais être absente d'aucun

(v) Pag. 182.
(x) Pag. 190.

lieu, qui ne peut fuir nulle part, parce qu'elle remplit tout.

Enfin notre Physicien se rapproche de la seule idée vraie en terminant cette seconde section, lorsqu'il dit : « il est indubitable *que le Feu* est toujours en action, non-seulement dans les corps enflammés, & qui se consument par la dispersion de leurs parties, non-seulement dans les matieres qui sont sensiblement chaudes, mais même dans celles qui n'ont que de ces dégrés de chaleur que nous appelons *froid*. Mais de quelle espece est cette action ? est-ce un tourbillonnement de parties, d'où naisse une force centrifuge ? est-ce un simple mouvement de vibration ? c'est ce que je me dispense de rechercher ici (*y*) ».

Cette conclusion ne prouve-t-elle pas évidemment, ainsi que nous avons déjà été à portée de l'observer, que les idées de ce Physicien sur le Feu n'étoient point encore arrêtées ; mais que la saine Physique sembloit le diriger vers les principes que nous avons adoptés.

Une difficulté sembloit l'arrêter. « J'admettois volontiers, » dit-il, *l'existence* d'une matiere extrêmement subtile, pré- » sente par-tout, & pénétrant avec la derniere facilité les » corps les plus compacts, sans m'embarrasser de savoir » quel rang a tenu cette matiere parmi les élémens de » l'Univers ; on est bien forcé d'en admettre une semblable » pour expliquer avec quelque vraisemblance les phéno-

(*y*) Pag. 206.

» mènes du Feu & ceux de la lumiere : mais j'ai peine à
» croire que cette matiere, si elle existe, soit continuel-
» lement agitée en toutes sortes de directions, & que ses
» différens mouvemens (qui sont progressifs), ne soient
» point altérés par tous les chocs qu'elle doit avoir à
» souffrir (z) ».

L'embarras qui arrête ici notre Physicien, prouve combien il avoit peu médité sur la nature de son fluide universel, sur sa maniere d'agir, sur les effets qu'il doit nécessairement produire.

Il ne faut faire aucun effort pour concevoir *comment ce fluide est continuellement agité en toutes sortes de directions.* Il suffit de le concevoir agité par un mobile central, le Soleil, & de considérer l'action qu'il reçoit de la rotation de cet astre comme s'étendant de toutes parts du centre à la circonférence; cette direction progressive seroit la seule que ce fluide éprouvât, s'il n'existoit point d'autres corps dans l'espace; mais à la rencontre de ces corps, il éprouve sur la surface de leurs particules solides, un mouvement de répercussion, parce que ces particules sont impénétrables, & parce qu'il est élastique; & comme ces corps sont infiniment poreux, & qu'il les pénètre & remplit tous leurs pores, il éprouve dans l'intérieur de ces mêmes corps, une multitude infinie de répercussions, de réactions de la part des parois qui le contiennent; c'est alors & alors seulement,

(z) Pag. 259.

c'eſt dans l'intérieur de ces corps que ce fluide élaſtique eſt agité en toutes ſortes de directions ; or, ces agitations des molécules d'un fluide élaſtique produiſent des vibrations, ou plutôt ne ſont elles-mêmes que des vibrations ; & voilà ce mouvement en toutſens dans lequel conſiſte la chaleur, qui n'eſt elle-même, ainſi que nous l'avons vu, & que l'ont penſé les meilleurs Phyſiciens, que l'état d'agitation des parties intérieures des corps ſelon toutes ſortes de directions.

L'obſervation de la Nature, la ſimple conſidération des faits, ramene donc ſouvent l'Auteur vers cette grande vérité, que la lumiere & la chaleur ne ſont que deux modifications du fluide univerſel répandu dans tout l'eſpace & pénétrant tous les corps ; & c'eſt uniquement pour ne s'être pas élevé juſqu'à la conſidération de la nature de ce fluide, tel que nous l'avons défini, que ſa Théorie eſt reſtée ſi vague & ſi imparfaite. Voici comment il s'explique (*a*).

» Il eſt, pour exciter l'action du Feu, une maniere que » la Nature pratique d'elle-même, & qui n'a beſoin du » ſecours de l'Art que quand il s'agit de porter ſes effets » juſqu'à l'embrâſement. Le Soleil, en éclairant la Terre, » entretient un certain dégré de mouvement dans le Feu » qui appartient à cette planète. Tous les corps terreſtres, » dont les plus petits vuides ſont occupés par cet élément, » ſe reſſentent plus ou moins de ſon action, ſuivant que

(*a*) Pag. 315.

» leur nature les en rend plus ou moins ſuſceptibles, ou
» que l'aſtre qui l'excite les regarde plus ou moins directement : & tout eſt meſuré ; de maniere que, comme
» l'influence du Soleil n'eſt jamais ſans effet, auſſi la chaleur qui en réſulte ſe contient-elle toujours dans des
» bornes qui ſont beaucoup au-deſſous de ce que nous
» appelons *embrâſement* ».

Au lieu de ce mot *Feu* ſi équivoque en lui-même, mettons le mot ÉTHER, qui n'eſt que le nom donné au fluide universel, & la phrâſe préſente une idée très-claire & très-conforme à la Théorie que nous avons fait preſſentir juſqu'à préſent.

On voit combien le Phyſicien que nous venons de ſuivre s'approchoit ſouvent de nos principes, & c'étoit toujours lorſqu'il ne faiſoit qu'obſerver la Nature, que conſidérer ſes phénomènes ; on voit auſſi combien il s'en écartoit ſouvent, & c'étoit toujours lorſqu'il perdoit de vue la Nature & la maniere d'agir du fluide univerſel dont cependant l'action générale, déterminante & même unique, ſe préſentoit à chaque inſtant à ſon eſprit.

Si cet Auteur paroît ſe rapprocher de nos principes dans la Théorie du Feu, c'eſt-à-dire, de la cauſe de la chaleur, conſidérée comme une modification de l'éther, on va voir qu'il paroiſſoit également diſpoſé à ſe rapprocher de notre Théorie du Feu conſidéré comme lumineux & dans l'état de flamme.

« Quand les parties graſſes, dit-il, ſont diviſées & ré-
» duites en vapeur (par la chaleur), il ne leur manque

» plus qu'un petit dégré de Feu pour s'enflammer, comme » on le peut voir en approchant une chandelle enflammée » d'une autre chandelle qu'on vient d'éteindre. Quant à » l'inflammation qui continue de faire brûler la vapeur, je » crois qu'elle vient du Feu qui se développe des parties » mêmes de la matiere évaporée, & qui éclate avec d'autant plus de force, qu'il a eu besoin d'être excité plus » fortement pour en sortir (*b*) ».

Rapprochons ceci de ce qu'il ajoûte plus bas.

« On appelle communément *matieres combustibles* ou » *inflammables* toutes celles que le Feu détruit, après les » avoir fait briller sous la forme de flamme, ou de charbons ardens; telles sont la plupart des substances végétales, animales, & une partie des fossiles: mais comme » presque tous les corps que l'on fait brûler ne se consument point entièrement, & qu'outre la fumée, qui ne » disparoît pas aussitôt que la flamme, il reste encore des » parties fixes qu'on nomme *cendres*, & sur lesquelles il » semble que le Feu n'ait aucun pouvoir, on a considéré » tous les mixtes qui peuvent s'allumer, comme renfermant en eux une certaine matiere, seule capable de » prendre Feu & d'entretenir l'inflammation, & que l'on a » nommé pour cette raison, *aliment du Feu*, *pabulum ignis*: » Boerrhaave & avec lui plusieurs habiles Physiciens attribuent cette propriété à l'huile, qui entre comme prin-

---

(*b*) Page 469.

» cipe dans presque tous les mixtes, & sur tout dans ceux » du règne végétal & du règne animal ; de sorte qu'un » corps est plus ou moins combustible, selon que la dose » de ce principe y est plus ou moins grande ».

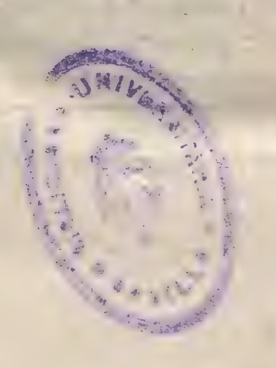
Telle est aussi notre opinion (*c*) ; nous ajouterons seulement une seconde condition à la propriété des corps d'être plus ou moins combustibles : c'est l'état plus ou moins libre du principe inflammable ; & ce principe, comme nous l'avons déjà dit, nous le considérons comme un élément.

Mais ici notre Physicien s'écarte totalement de l'opinion de Boerrhaave & des autres habiles Physiciens dont il parle. Il confond l'incandescence avec la flamme, ce que nous croyons devoir distinguer ; il croit que l'élément du Feu devient brillant par le seul excès de chaleur, c'est-à-dire, du mouvement, ce qui peut être vrai, en ne considérant la lumiere, ainsi que nous l'avons fait, que comme l'état de vibration des particules de l'éther : car, lorsque l'éther incarcéré devient par différentes actions susceptible d'acquérir une grande célérité de vibration dans l'intérieur des corps, il peut alors, nous dirons même qu'il doit produire de la lumiere, encore que très-souvent cette lumiere ne soit pas sensible pour nos yeux ; & nous savons qu'il y a beaucoup de dégrés de lumiere qui sont dans ce cas, d'où nous avons même conclu, T. III, pag. 44, qu'aucun lieu de la Nature n'étoit absolument privé de lumiere.

(*c*) Voyez l'article huile dans le Dictionnaire du Tome premier.

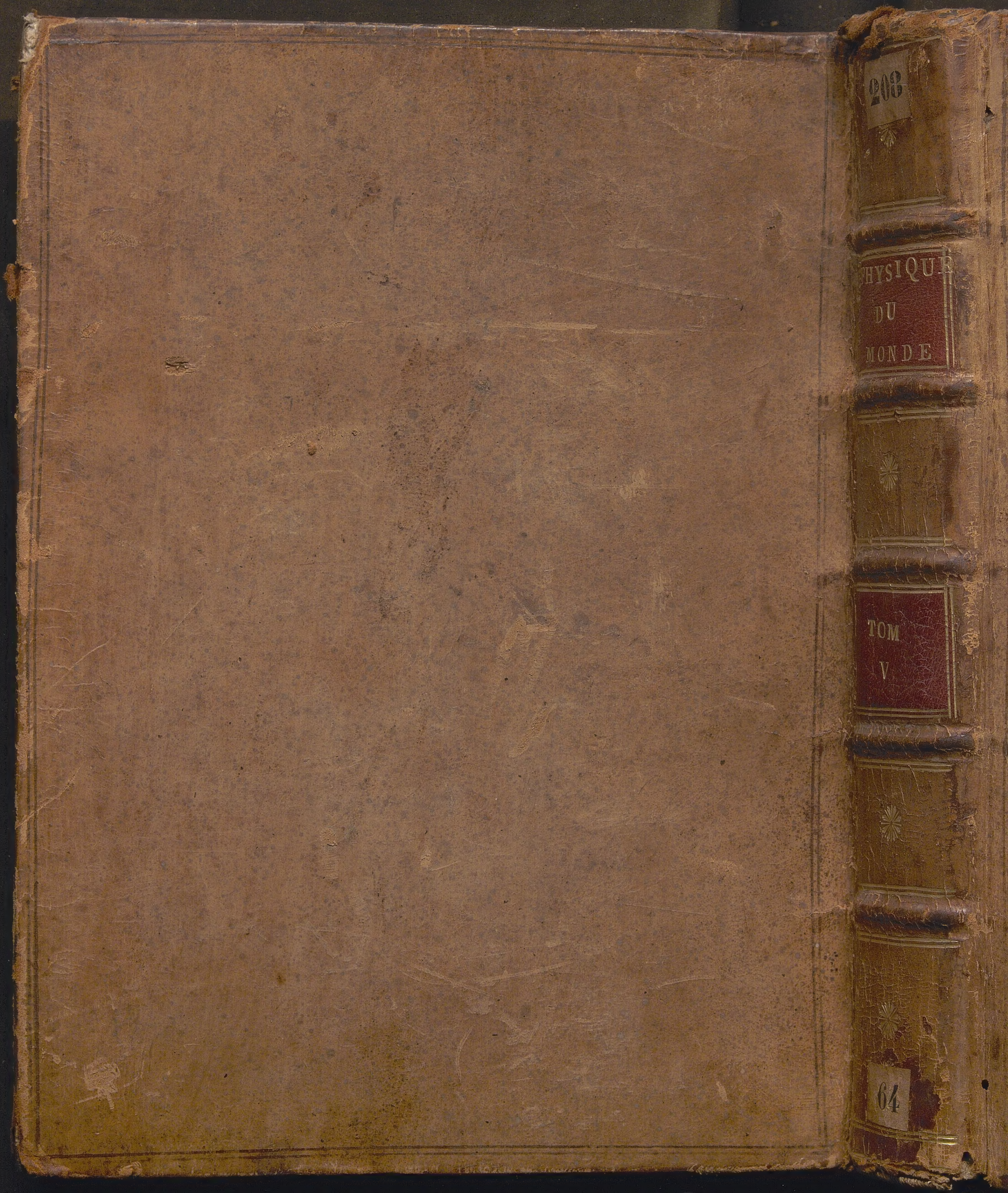
Mais nous pensons que cette lumiere doit être considérée comme très-distincte de la flamme; elle est absolument de la nature de la lumiere proprement dite; certainement la lumiere des dails, du bois pourri, des poissons pourris, &c. &c., n'est point de la nature de la flamme. Nous pensons donc que notre Physicien a eu tort de confondre l'incandescence avec la flamme, & que celle-ci ne peut exister que par la présence & l'action du principe inflammable. Nous reviendrons sur cet article en parlant du phlogistique. C'en est assez sur l'Abbé Nollet à qui il ne falloit, comme on vient de le voir, que quelques observations, quelques réflexions de plus pour arriver à notre Théorie, tant sur la nature de la lumiere, & sur la cause de la chaleur, ou du Feu obscur, que sur la nature du Feu lumineux, & sur l'existence du principe inflammable comme élément. Passons aux Physiciens postérieurs à celui-ci.

Fin de la premiere Partie du cinquieme Volume.








208
PHYSIQUE
DU
MONDE
TOM
V
64



colorchecker CLASSIC
calibrite
mm